

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384
Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

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

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: **Визначення оптимальних параметрів технологічних операцій
підготовки гірничої маси до виймання на ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»**

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

Виконавець: Гаврилов М.В.

Керівник: Толкач О.М.

Рецензент: Шамрай В.І.

Житомир - 2023

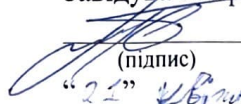
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

 Башинський С.І.
(підпис) (Прізвище та ініціали)
«22» Червня 2023 р.

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

Гаврилов Микола Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Визначення оптимальних параметрів технологічних операцій підготовки гірничої маси до виймання на ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»

Керівник роботи к.т.н., доц. Толкач О.М.

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від «27» квітня 2023 р. №161/с

2. Строк подання студентом роботи: 12 червня 2023 року

3. Вихідні дані до роботи: робочий проект розробки родовища;
план розвитку гірничих робіт на 2023 р.; геологічний звіт родовища та інші необхідні матеріали.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Дати геологічну та гідрогеологічну оцінку умовам залягання корисної копалини. Розробити рекомендації по підвищенню ефективності розробки родовища.

Обґрунтувати заходи щодо безпечних умов праці на робочих місцях та заходи по захисту навколишнього середовища. Розрахувати техніко-економічні параметри кар'єру.

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

Зведений план гірничих виробок ПрАТ «Бехівський спецкар'єр». Геологічні розрізи. План гірничих виробок (видобувний уступ). Технологічна схема видобувних і розкривних робіт. Визначення оптимальних параметрів технологічних операцій підготовки гірничої маси до виймання

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 4	Толкач О.М.		

7. Дата видачі завдання _____ 27 квітня 2023 року _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	10.04.2023 р.	
2	Розділ 1	15.04.2023 р.	
3	Розділ 2	20.04.2023 р.	
4	Розділ 3	25.04.2023 р.	
5	Розділ 4	30.04.2023 р.	
8	Висновки та оформлення	05.05.2023 р.	
9	Підготовка графічної частини	24.05.2023 р.	

Студент  Гаврилов М.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи  Толкач О.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Я, **Гаврилов Микола Вікторович**, цим засвідчую, що представлена до захисту магістерська робота на тему: **«Визначення оптимальних параметрів технологічних операцій підготовки гірничої маси до виймання на ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»** виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«12» червня 2023 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ.....	8
1.1. Стратиграфія та літологія.....	8
1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища.....	10
1.3. Якісна характеристика корисної копалини	17
1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища	20
1.5. Підрахунок запасів.....	22
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ.....	25
2.1. Загальна характеристика та режим роботи підприємства	25
2.2. Кар'єрне поле і промислові (видобувні) запаси	29
2.3. Розкривні роботи.....	30
2.4. Система розробки родовища.....	31
2.5. Видобувні роботи.....	32
2.6. Відвальні роботи	34
2.7. Кар'єрний транспорт	35
2.8. Водовідведення	38
2.9. Рекультивація земель.....	39
2.10. Визначення оптимальних параметрів технологічних операцій підготовки гірничої маси до виймання на ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»	39
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	52
3.1. Забезпечення охорони праці та виробничої санітарії	52
3.2. Правила техніки безпеки при виконанні вибухових робіт	59
3.3. Протипаварійний захист.....	61

					КГТБ.ДР23.11.ЗМ.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Гаврилов М.В.			Зміст			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Толкач О.М.								1	2
Керівник		Толкач О.М.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48			
Н. контр.		Башинський С.І.									
Зав. каф.		Башинський С.І.									

3.4. Охорона надр	63
3.5. Охорона навколишнього природного середовища.....	65
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	67
4.1. Штат працівників та розрахунок заробітної плати.....	67
4.2. Основні виробничі фонди та розрахунок амортизаційних відрахувань	69
4.3. Витрати електроенергії.....	71
4.4. Витрати на матеріали і паливо.....	72
4.5. Розрахунок техніко-економічних показників	72
ВИСНОВКИ.....	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	76

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

ВСТУП

Бехівське родовище гранодіоритів розташоване в Житомирській області Коростенському районі і знаходиться в 7,5 км на північ від райцентру м. Коростень і в 0,5 км на захід від с. Бехи. Найближчими до родовища населеними пунктами є села: Бехи, Михайлівка, Васьковичі, Пашини. Родовище віддалене від з/д станції Бехи на 9 км на південь. Найближчою залізничною станцією (навантажувального майданчика) для родовища є станція Сокорики П.З.З.Д.

В орографічному відношенні територія району робіт поділяється на дві нерівні частини: меншу північну і значно більшу – південну.

Південна частина є слабо хвиляста моренно-зандрова рівнина Житомирського Полісся, яка має загальний уклін на північний схід. Абсолютні відмітки денної поверхні змінюються від 261,0 м на південному заході (на схід від с. Нова Рудня) до 130 м (в долині р. Норинь). Відносне перевищення вододільних ділянок над днищами долин коливається від 2-5 до 20-25 м. Більша частина території характеризується залісненістю та заболоченістю.

Крайня північна частина території робіт зайнята Словечансько-Овруцькою височиною, яка підіймається над оточуючою поверхнею на 60-80 м. Її абсолютні відмітки досягають 280 м. Рельєф східної частини височини, складеної лесами, характеризується глибоким (до 20-40 м) врізом річкових долин, густою яружно-балочною мережею.

На території робіт поширені дерново-слабопідзолисті, дерново-середньопідзолисті рідше – торфоболотні ґрунти, природна родючість яких незначна.

					КГТБ.ДР23.11.ВС.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Гаврилов М.В.			Вступ	Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Толкач О.М.							
Керівник		Толкач О.М.					1	3	
Н. контр.		Башинський С.І.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48			
Зав. каф.		Башинський С.І.							

Район має розгалужену гідрографічну мережу. Найбільшими водними артеріями є р. Уж з головними притоками Жеревом і Норинню та р.Ірша (верхні течії). Напрямок течії рік зумовлений нахилом місцевості в північно-східному напрямку. Долини річок добре вироблені, з дуже пологими берегами і помірно звивистими руслами. Ширина долин іноді досягає 1 км в місцях розвитку пухких порід і 10-20 м – на перекатах. Всі крупні ріки мають терасовані долини. Для річок району характерне мішане живлення з переважним сніговим; частка підземних і дощових вод у живленні приблизно однакова.

Льодоутворення на річках починається, як правило, в кінці листопаду, на початку грудня. Середня тривалість льодоставу 3-4 місяці, середня товщина льоду – 0,2-0,4 м.

Клімат території помірно-континентальний з теплим вологим літом і м'якою хмарною зимою. Середня багаторічна температура найхолоднішого місяця (січня) становить – 6⁰С, найтеплішого (липня) +19⁰С. Середня річна температура повітря становить +6 - +7⁰С. Найбільші морози бувають у січні та лютому і досягають -30⁰С. Сніговий покрив рівномірний (10-30 см) і триває 95-110 днів, але нестійкий через часті відлиги. Глибина промерзання ґрунтів 10-70 см.

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

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Стратиграфія та літологія

Бехівське родовище гранодіоритів геологічно входить до складу північної частини Українського кристалічного щита, що складений серією кристалічних порід до протерозойського і протерозойського віку, що утворюють генетично відокремлений район, що відомий під назвою Коростенський плутон.

Переважною серією порід в складі Коростенського плутону є породи гранітного ряду, що характеризуються широким розповсюдженням та витриманими якісними показниками.

В складі Коростенських гранітів зустрічаються порівняно невеликі ізольовані ділянки як більш давніх утворень – біотитових гнейсів та рівно зернистих сірих гранітів житомирського типу, так і синхронні їм молоді утворення, виражені, в основному діоритами, гранодіоритами, жильними та дайковими утвореннями пегматит-аплітів, порфіровидних гранітів, порфіритів.

Коростенські граніти, що складають основу кристалічних порід Коростенського плутону, відносяться до утворень порівняно молодого (альгонського) віку протерозойської системи, що залягають в оточенні більш давніх гранітних порід житомирської серії і біотитових гнейсів нижнього архею.

Характерним для гранітів коростенського інтрузивного комплексу є якісно однаковий петрографічний склад при значному різноманітті текстурно-структурних ознак.

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Геологічна характеристика родовища	Літ.	Арк.	Аркуші
Студент		Гаврилов М.В.						
К. розділу		Толкач О.М.					1	14
Керівник		Толкач О.М.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48		
Н. контр.		Башинський С.І.						
Зав. каф.		Башинський С.І.						

Коростенські граніти вирізняються своєрідною рожевою колірною гамою та наявністю овоїдних і порфірових структур, що характерні для порфіровидних гранітів типу рапаківового та рапаківіподібного. Мінеральний склад гранітів включає кислі плагіоклази, мікроклін, ортоклаз, кварц та темнокольорові мінерали. Останні зазвичай представлені біотитом, рідше роговою обманкою. У внутрішніх структурах овоїдів та порфірів, зазвичай, присутні плагіоклази, а рідше калішпати.

Окремі плями біотитових гнейсів та рівномірно зернистих сірих гранітів житомирського типу, що розташовані всередині масиву коростенських гранітів, можуть бути вважатися ксенолітами (ізолюваними петрографічними областями), які часто з'являються при піднятті під покривальними породами. Ксеноліти ці слугують в окремих ділянках об'єктом кар'єрної розробки.

Житомирські граніти характеризуються світло-сірим або сірим відтінком, рівномірно зернистою або середньозернистою структурою, масивною або іноді гнейсовою текстурою та простим мінералогічним складом. Основними мінералами, що утворюють ці граніти, є мікроклін, ортоклаз, кварц та біотит. Іноді присутній також гранат у якості акцесорного мінерала. В деяких областях верхня частина гранітів переривається втручаннями рожево-забарвлених граніт-аплітів та пегматитів, які мають пластовидну структуру.

У складі гранітів коростенського типу можна виділити окремі ділянки гранодіоритового та діоритового складу, які містять значну кількість плагіоклазу кислого або середнього типу, біотиту та рогової обманки. Також присутні кварц, калішпат та інші мінерали у помірній кількості. Ці породи свідчать про значний вплив гранітних втручань. Зустрічаються гранодіорити і діорити у вигляді неправильних ізолюваних, що часто підвищені над денною поверхнею тіл, що утворюють багато чисельні скельні природні відслонення.

Одним з таких природних виступів гранодіоритів пов'язане Бехівське родовище.

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Габро молодшої генерації та порфірити, що утворюються в дайках, рідко переривають граніти Коростенського плутону. Зазвичай ці втручання лінійно спостерігаються в зонах розлому.

На зношеному покриві кристалічних порід збереглися незначні розрізи верхньокрейдових та палеогенових відкладів.

Безпосередньо на кристалічних породах та їх вивітрюваннях лежать четвертинні утворення, які включають сучасний ґрунтово-рослинний шар та піщано-глинисті відкладення.

У складі цих відкладень виділяються ліси, суглинки, схожі на лісові, а також глини континентального, озерно-лагунного та річкового походження.

Товщина четвертинних відкладів значно варіює, досягаючи 10 метрів і більше, це пояснюється перепадами в рельєфі кристалічних порід.

Кристалічні породи утворюють багато чисельні природні відслонення в багатьох ділянках району.

1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища

У геологічному профілі Бехівського родовища гранодіоритів зустрічаються породи, що належать до четвертинного та докембрійського віку. Покрив четвертинних відкладів на території родовища не є однорідним, він переривається окремими ділянками кристалічних вивержених порід докембрію. Кристалічні породи становлять лише до 10% від загальної площі родовища.

Бехівське родовище чітко виділяється у рельєфі, оскільки його територія піднімається на 10-13 метрів над навколишньою рівнинною низиною. З геоморфологічної точки зору Бехівське родовище є відокремленою піднятою ділянкою кристалічних порід, які вкриті тонкими четвертинними відкладами.

До четвертинних утворень, що залягає в межах Бехівського родовища гранодіоритів, необхідно віднести сучасний ґрунтово-рослинний покрив,

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

потужність якого коливається від 0,1 до 0,3 м, суглинки та піски. Потужність останніх варіює від 0,0 до 4,3 м, а в середньому складає 1,2 м.

Середня потужність покриваючих кристалічних порід м'яких четвертинних утворень ніде не перевищує на площі розвіданого родовища 4,5 м, в середньому складає 1,4 м.

При цьому максимальна (4,0-4,5 м) потужність м'яких порід констатована свердловинами №№17 і 27 на площі, безпосередньо з північного сходу, що примикає до кар'єру гранодіоритів, що розробляється. Потужність пухких четвертинних порід 3,0 м констатована розчисткою №2, що пройдена по північно-східному борту кар'єру. На решті розвіданої площі Бехівського родовища потужність пухких утворень не перевищує 2,0 – 2,7 м. Таким чином, на родовищі є неглибокі западання покрівлі кристалічних порід, біля північно-східного борту кар'єру площею до 1 га.

Пухкі відклади, що покривають давні, кристалічні утворення, літологічно представлені, як вказано вище, сучасними ґрунтово-рослинним шаром, суглинками та пісками. Суглинки представляють досить пилюватим, незначно глинистим злежаним лесом, пластичність їх дуже низька. Розкриті суглинки усіма пройденими виробками. Лише окремими розвідувальними виробками (свердловини №№7, 11, 13, 15, 16, 17), зустрічаються піски. Потужність пісків складає 0,8 – 1,0 м, а за свердловиною №17 – 3,5 м.

Головним місцем розташування пісків у дослідженому родовищі є середня північна частина. Більшість відкритих шахт, які розкрили піски, виявили їх безпосередньо над суглинками, що лежать нижче, вже на самій поверхні гранітів. Піски мають жовтий колір, мають дрібнозернисту структуру, переважно складаються з кварцу, але також містять невелику кількість глини.

Як суглинки, так і піски мають генетичне походження як мілководні (озерні) відкладення верхньої частини четвертинної системи. Нижче пухких четвертинних відкладів, або у місцях, де вони відсутні, можна знайти стародавні кристалічні породи, такі як гранодіорити, що лежать на поверхні.

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Верхня частина гранодіоритового масиву процесами фізико-хімічної дезінтеграції перетворена в уламки-жорству, потужність якої значно варіює, досягає в окремих ділянках родовища (свердловини №№ 13, 20, 25) 5,1 – 5,5 м. В середньому потужність жорстви на площі родовища складає 1,7 м.

Потужність жорстви є мінімальною на підвищених ділянках родовища, де незначна також потужність пухких наносів, і виростає в районах мінімальних відміток покрівлі кристалічних порід – поглиблень. В межах природних відслонень гранодіоритів практично відсутня. Коливання в розподіленні потужності жорстви гранодіоритів зумовлена зносом уламкового матеріалу в понижені ділянки давнього та сучасного рельєфу.

Жорства гранодіоритів складається з вивітрілих уламків різних розмірів – від 0,5 см (окремі мінерали) до 3,5-5,0 см в поперечнику. Уламки часто включені в пухку каолінову масу, причому в окремих свердловинах (свердл. №13) остання переважає.

Окрім суглинків та пісків, ділянки понижень покрівлі гранітів, відомі як жорства, становлять другу складову частину відкритих порід Бехівського родовища і утворюють скельний розкрит.

Нижче жорств залягають гранодіорити. Висота поверхні покрівлі гранодіоритів в межах дослідженого родовища варіюється до 8 метрів, що свідчить про нерівномірність поверхні кристалічного масиву, який довгий час піддається ерозії та змиву поверхневими процесами вивітрювання.

Найбільш глибокі ділянки залягання кори вивітрювання гранодіоритів спостерігаються в районі свердловин №№10, 17, 20, 25, що розміщуються по лінії, що огинають кар'єр зі сходу, найбільш високі – в районі свердловин №2, 19 – на сході родовища. Тут же знаходяться і найбільш підвищені природні відслонення гранодіоритів.

Гранодіорити Бехівського родовища простежуються розвідувальними виробками на глибину 50,2 м, до відмітки 49,5 м. При цьому розкрита потужність гранодіоритів склала за опорними розвідувальними виробками 28,7 – 48,7 м.

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Залежно від ступеня поверхневого вивітрювання, гранодіорити можуть бути класифіковані як вивітрілі, частково вивітрілі та невивітрілі породи. Кожна з цих зон гранодіоритового масиву була досліджена окремо.

Вивітрілі гранодіорити утворюють верхній шар масиву та зустрічаються на різних глибинах до -5,0 метрів. В середньому, товщина вивітрілих гранодіоритів становить 1,3 метри. У свердловині №10 вивітріла зона в гранодіоритах не виявлена.

Загалом, вивітріла зона на родовищі Бехівського масиву має невелику товщину, яка трохи збільшується в областях зниження покрівлі гранодіоритів (наприклад, в районі свердловин №13, 20).

Вивітрені гранодіорити мають кольорову палітру від каштаново-темної до сіро-темної, масивно-кристалічну текстуру та середньозернисту, а іноді порфіроподібну, будову.

Забарвлення гранодіоритів пояснюється окисненням мінералів, які містять залізо, та проникненням бурого оксиду заліза через мікро- та макротріщини. Вивітрювання гранодіоритів відбувається через мікро- та макротріщини, поверхні яких, зазвичай, покриті вивітрювальними продуктами. Компонент гранодіоритів, який містить плагіоклаз, може бути каолінізований в різній ступені. Ступінь зміни мінералів видно з мікроскопічного аналізу. Вивітрювані гранодіорити мають значну кількість мінеральних зерен (плагіоклазу, кварцу, біотиту), які містять тонкі тріщинки вивітрювання і, іноді, забарвлені бурими оксидами заліза.

Рудні мінерали та частинки біотиту в околичності тріщин частково піддаються окисленню, а полеві шпати стають матовими та політизованими. Вивітрювання гранодіоритів призводить до значного зниження їх якісних характеристик. У той же час, нерівномірність вивітрювання гранодіоритів призводить до коливань їх якісних показників.

Вивітрені гранодіорити в загальному об'ємі розвіданих гранодіоритів Бехівського родовища складають менше 2%.

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На глибині вони переходять у гранодіорити, що зачеплені вивітрюванням. За своєю назвою вони характеризуються менш вираженими зовнішніми змінами, ніж вивітрілі гранодіорити. Гранодіорити, зачеплені вивітрюванням, мають сірий з буроватим (або жовтуватим) відтінком кольору, середньозернисту або порфіро-подібну структуру та масивну текстуру. Основні складові мінерали зачеплених вивітрюванням гранодіоритів, такі як польові шпати, кварц і темні мінерали, можна легко відрізнити за допомогою макроскопічного аналізу. В цілому, зазначені гранодіорити мають відносно рівномірну структуру, а порфіро-подібні області є результатом виділення польових шпатів у дрібнозернистій масі.

Гранодіорити зачеплені вивітрюванням простежуються в межах всієї розвіданої площі родовища та кар'єру; потужність вказаної зони варіює від 0,4 до 8,0 м, причому найбільша потужність зачеплених вивітрюванням гранодіоритів констатована, звичайно, в найбільш при піднятих ділянках кристалічного масиву (свердл. №25, 27, розчистка №3). Середня по родовищу потужність зони гранодіоритів зачеплених вивітрюванням складає 2,7 м.

Для виявлення зони гранодіоритів, зачеплених вивітрюванням, було проведено візуальне та макроскопічне дослідження структурних особливостей, мінералогічного складу та розмірів вторинних включень.

У результаті макроскопічного аналізу було встановлено, що гранодіорити, зачеплені вивітрюванням, мають помітно менші зовнішні зміни порівняно з вивітрілими гранодіоритами. Ці зміни проявляються у незначній політизації польових шпатів і рідкісному появі екзотріщин у головних мінералах. Окремі зерна темних і рудних мінералів на межі слабо окислені.

Через незначний ступінь вивітрювання, якісні показники зачеплених вивітрюванням гранодіоритів значно вищі, ніж відповідні показники вивітрілих порід.

Відносна вага гранодіоритів, зачеплених вивітрюванням, у загальному обсязі вивченої кристалічної маси становить 5,5%.

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Гранодіорити не вивітрілі, що складають основну частину розвіданих запасів корисної копалини, характеризуються чіткою повнокристалічною (середньозернистою) будовою і масивно-кристалічним складом. Колір гранодіоритів сірий, часто (особливо донизу) сірі гранодіорити густо ін'єкціюються жилами рожевого пегматито-апліта потужністю до 10-15 см.

Потужність ін'єкціюємих зон коливаються в окремих ділянках від 1,5 до 2,7 м, склад породи на цих ділянках смугастий. Сірі рівномірно зернисті гранодіорити в районі свердловин №2 і 3 на глибині різко змінюються рожевими порфіро подібними гранітами. Останні утворюють також крупні включення в сірих гранітах по периметру кар'єра. Включення рожевих порфіро подібних гранітів в сірі несуть, головним чином, жильний характер, що підтверджується різкою корою афонітового закалу контактів в районі, наприклад, свердловини №2.

Не вивітрілі гранодіорити пройдені розвідувальними виробками на максимальну глибину 44,4 м і в цих межах зберігають наведені вище особливості.

Характер тріщинуватості в гранодіоритах в основному виявляється у радіальних (вертикальних) та діагональних тріщинах з кутами нахилу від 75 до 90 градусів і від 30 до 50 градусів відповідно. Пластова тріщинуватість спостерігається рідко і в основному обмежена апікальною частиною масиву, де в окремих ділянках кар'єра присутні пластові жили пегматиту-апліту. Тріщини переважно розташовуються у західному напрямку.

Густина тріщин значно змінюється як у кар'єрі, так і у бурових кернях; тріщини простежуються на всю пройдену товщу гранодіоритів до дна кар'єра.

Гранодіорити всередині кар'єра мають сірий колір та масивну структуру, в деяких областях апікальної частини вміщують світло-рожеві пластові жили пегматиту-апліту товщиною до 1 метра. Біля східного краю кар'єра сірі гранодіорити перериваються рожевими, більш молодими різницями граніту; контакт між рожевими гранітами та сірими

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

гранодіоритами є різким; рожеві граніти можна простежити вздовж краю кар'єра на відстані до 15 метрів.

Сірі гранодіорити, з генетичної точки зору, є результатом диференціації середньої магми, що була піддана впливу кислих інтрузій. Їх структура є рівномірною, середньозернистою і місцями подібною до порфіру. Рожеві граніти, які перетинаються з сірими гранодіоритами, належать до більш пізньої магматичної генерації і зазвичай мають порфіро подібну структуру. Граніти є продуктом кислої магми.

У складі Бехівського родовища переважають сірі середньозернисті гранодіорити.

Під мікроскопом структури гранодіоритів виявляються гіподіоморфнозернистими і місцями подібними до порфіру (наявні офітові ділянки). Породи складаються з таблитчасто-призматичних кристалів середнього та кислого плагіоклазу, калішпату, мікрокліну, ортоклазу, біотиту та рогової обманки. Другорядними мінералами включаються кварц, титан, епідот, апатит та інші мінерали. У гранодіоритах плагіоклази переважають над калішпатом, кількість рогової обманки може досягати 30%, а кварц зазвичай не перевищує 5% вмісту.

Жильні включення рожевих порфіро подібних гранітів і пластові жили пегматит-аплітів суттєво складені кварцом, ортоклазом і мікрокліном з дуже незначною домішкою біотиту. Структура цих порід гранітна, а також пегматитова.

Геологічна будова Бехівського родовища характеризується геологічними розрізами по лініях розвідувальних виробок і геологічним розрізом кар'єра.

Так геологічними розрізами показаний слабо-хвилястий характер рельєфу поверхні гранодіоритів, наявність окремих «карманів» жорстви (район свердловини №8); крупний «карман» вивітрювання є в центральній частині родовища (район свердловин №13, 17). Основна частина Бехівського родовища, як видно із розрізів, характеризується доволі спокійним

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

заляганням кривлі гранодіоритів, близькістю її до денної поверхні і незначної потужності перекриваючих їх продуктів фізико-механічного вивітрювання і четвертинних відкладень.

1.3. Якісна характеристика корисної копалини

Корисною копалиною Бехівського родовища є гранодіорити, що представлені масивно повно кристалічною магматичною (виверженою) породою, що складається з зерен та кристалів польових шпатів, кварцу, слюди та рогової обманки.

Верхня (апикальна) частина гранодіоритового масиву частково змінена процесами фізико-механічного вивітрювання, гранодіорити включають вивітрілу, зачеплену вивітрюванням і не вивітрілу зону.

Вивчення кожної з виділених зон гранодіоритів виконувалось окремо, рівно як і остання оцінка результатів випробувань по встановленню придатності гранодіоритів для виробництва будівельного щебеню.

Для виконання випробувань вихідна гірнича порода піддавалася дробленню на щебінь встановлених стандартом функцій; кожна з отриманих фракцій вивчалась за програмою вимог діючих стандартів.

Гранодіорити вивітрені представляють в різному ступені змінену гранодіоритову породу буровато-темновато-сірого кольору масивної текстури і середньозернистої (рідше порфіро подібної) текстури.

Показник пористості вивітрених гранодіоритів складає 1,2 – 7,7% і в цілому не високий. Вміст у вивітрілих гранодіоритах зерен слабких та вивітрілих значно коливається – від 5,5 – 6,0 до 29,0 – 33,0%. У відповідності до цього знаходяться і морозостійкість щебеню з вивітрілих гранодіоритів. Так, не морозостійкими є проби з вмістом слабких і вивітрілих зерен в кількості 29,0 – 33,0%; проби, вміст 5,5 – 6,0 % зерен слабких і вивітрілих морозостійких при 50 циклах, 16,0% - 25циклах.

В залежності від ступеню вивітрювання гранодіоритів знаходиться і показник ступеню подрібнення при подрібненні гранодіоритів; найбільший

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

процент подрібнення (проходить через сито 5мм – від 33,7 до 41,2%) у проб з максимальним вмістом зерен слабких і вивітрілих порід.

Вміст в щебені вивітрених гранодіоритів пилюватих, мулуватих та глинистих частинок складає не більше 1% (0,5 – 1,0%), а пластинчатих та голкуватих зерен – 1 – 4%.

Після подрібнення вивітрених гранодіоритів був отриманий щебінь чотирьох фракцій: 5 – 10, 10 – 20, 20 – 40 і 40 – 70мм. Об'ємна насипна вага вказаних фракцій коливається від 1220 до 1346 кг/м³, при цьому об'ємна насипна вага нефракційного щебеню складає 1530 – 1630 кг/м³. Порожнини фракційного щебеню з гранодіоритів вивітрілих рівна 50,0 – 55,5%, а нефракційного 39,6 – 45,5%.

Гранодіорити зачеплені вивітрюванням представляють проміжну по відношенню до ступеню вивітрювання зону гранодіоритів між гранодіоритами вивітрілими та не зачепленими вивітрюванням. Колір гранодіоритів сірий з бурими відтінками, структура середньозерниста, текстура масивна.

Основні фізико-механічні показники гранодіоритів зачеплених вивітрюванням значно вище відповідних показників вивітрілих гранодіоритів.

Так, вміст у вказаних гранодіоритах зерен слабких і вивітрілих порід складає всього 0,57 – 1,5%, а відсів (кількість матеріалу, що пройшов через сито 5мм) – 14,4 – 20,3%, що не перевищує допустимих стандартом меж.

Втрати в вазі щебеню різних фракцій, що отримані з зачеплених вивітрюванням гранодіоритів, коливається від 11 до 17%, що відповідає марці щебеню «1200» (лише дві фракції з проби №5 дають марку «1000»).

Щебінь з гранодіоритів, зачеплених вивітрюванням, морозостійкий при 50 – 100 циклах, при цьому з 5 проб при 100 циклах морозостійкості 3.

Щебінь, гранодіоритів, що характеризуються містять незначну кількість пилювато-глинистих і пластинчасто-голкуватих зерен; пористість

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

гранодіоритів зачеплених вивітрюванням складає 1,4 – 5,5% (трохи нижче чим вивітрілі), водопоглинання 0,36 – 1,08%.

Гранодіорити не вивітрені, що складають основну частину розвіданих запасів сировини Бехівського родовища, характеризуються однорідністю мінералогічного складу та структурно-текстурних ознак. Колір гранодіоритів сірий, структура середньозерниста, текстура масивно-кристалічна. Гранодіорити містять прожилки рожевих гранітів і пегматит-аплітів розвинутих, зазвичай, спорадично.

Фізико-механічні і технологічні властивості гранодіоритів характеризуються даними проведених випробувань.

Питома вага гранодіоритів (вихідної породи) складає 2,70 – 3,09, в щебені 2,74 – 2,082 г/см³, об'ємна вага 2,63 – 2,94 та 2,70 – 2,79 г/см³. Пористість гранодіоритів варіює в межах 0,7 – 5,7 %, що свідчить про деякі коливання в щільності породи.

Водопоглинання щебеню гранодіоритів змінюється від 0,36 до 0,64%.

Гранодіорити не вивітрілі в якісному відношенні характеризуються добрими та стійкими показниками. Вміст в щебені гранодіоритів зерен слабких та вивітрілих порід складає менше відсотка (0,22 – 0,47%), пилуватих, глинистих, мулистих частинок 0,3 – 0,6%.

При подрібненні гранодіоритів кількість подрібненого матеріалу (розмір частинок менше 5мм) коливаються в окремих пробах від 7,1 до 16,9%; об'ємна насипна вага фракційного щебеню складає 1264 – 1390, нефракційного 1440 – 1522 кг/м³, порожнини щебеню відповідно рівні 49,4 – 53,7 і 44,5 – 47,8%.

Щебінь з розвіданих гранодіоритів містить невелику (2 – 4%) кількість зерен пластинчастого та голкуватого габітусу.

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

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища

Бехівське родовище гранодіоритів характеризується наявністю підземних вод, що залягають на глибині 0,5 – 13,0 м від поверхні. Наявність підземних вод, що зв'язані з жорсткою та зоною тріщинуватості гранодіоритів, констатовано також при огляді стінок та забою гранітного кар'єру. Стікаючи зі стінок кар'єру і ті, що поступають з його забою підземні води збираються у водозбірник у західного борту кар'єру за добу (до існуючої відмітки розробки) складає 360 – 400 м³.

Гідрогеологічні спостереження були поставлені по свердловинам №1, 2, 3, що пройдені до відміток 67 – 50 м і розкрили потужність не вивітрілих порід від 18,2 до 44,4 м.

Статистичний рівень підземних вод по свердловинам №1, 2, констатований на глибині 3,8 – 5,2 м, по розчистці №4 та свердловині №3 – на глибині 13,0 м.

Водовміщуючими породами за вказаними розвідувальними виробками є тріщинуваті зони зачеплених вивітрюванням і не вивітрілих гранодіоритів, повністю виробками не пройдені.

Кривлею водоносного горизонту слід рахувати нижню частину гранодіоритів зачеплених вивітрюванням. Пройдена потужність водоносного горизонту, включаючи пройдену тріщинувату зону гранодіоритів, складає по свердловинам від 18,2 до 45,0 м. Вказана величина відповідає висоті стовпа води в свердловинах.

Замірювання статистичного рівня підземних вод в свердловинах, а також рівнів встановлення після відкачки, що виконані за допомогою хлопавки.

Відкачка підземних вод із свердловин №1, 2, 3 була виконана шляхом желонування.

Повна відкачка підземних вод із свердловин проведена за 15 – 20 хвилин. Спостереження над встановленням статистичного рівня підземних вод в свердловинах виконувались спочатку через 15, потім через 30 і в подальшому через 60 хвилин.

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Як показують спостереження, встановлення статистичного рівня підземних вод, взагалі проходило доволі рівномірно. Якщо повне встановлення статистичного рівня підземних вод пройшло через 15 – 16 годин, то часткове (на 1,0м нижче статистичного рівня) – за 10 – 12 годин.

Середній водо приток підземних вод в свердловинах, розрахований за часом повного встановлення статистичного рівня підземних вод, становить 0,009 – 0,020 м³ за годину або 9-20 літрів за годину, тобто досить незначний. При цьому найменший водо приток (9л/год) констатований по свердловині №3, що пройдена в забої кар'єру; однак потрібно мати на увазі, що вказана свердловина є само ізольованою і фактичний водо приток по ній повинен бути близький до верхньої межі (18 – 20 л/год)

Наведені дані в цілому узгоджуються з існуючим водопритоком підземних вод в кар'єрі і свідчать про малу продуктивність водоносного горизонту, пов'язаного з тріщинуватими зонами гранодіоритів.

Продуктивність водоносного горизонту не збільшується і до відміток проектної розробки кар'єру, що є благо приємним фактором для розробки родовища в глибину.

В цілому, очікуваний водо приток підземних вод в кар'єр на кінець експлуатації родовища складе, за розрахунковими даними, не більше 2500 м³ за добу.

Положення дзеркал статистичного рівня підземних вод по відношенню до місцевого базису ерозії, що розміщений в районі притоку р.Шестень, що за 10км на північ від родовища, є трохи підвищеним. Прямого зв'язку між прилеглими струмками і підземними водами кар'єру, що розкривають відмітку нижче урізу води в струмку, не спостерігається.

Гідрогеологічні умови Бехівського родовища гранодіоритів на глибину підрахунку запасів в цілому, як показано вище, є благо приємними.

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5. Підрахунок запасів

Коростенський район Житомирської області входить в склад листа номенклатури М-35. Геологічне вивчення та освоєння району проводилось систематично. З будівельних матеріалів району найбільше поширення і цінність мають кам'яні будівельні матеріали, що представлені виверженими породами, головним чином, гранітами. Кар'єри з видобування кам'яних порід є в багатьох ділянках району і розвідане Бехівське родовище знаходиться в оточенні кар'єрів.

Освоєння Бехівського родовища гранодіоритів було розпочато в зв'язку з відкриттям кар'єру на одному з великих скельних відслонень гранодіоритів. Розробка кар'єра ведеться з 1961 року. Лише в 1966 році по завданню Київського Облміжколгоспбуду була виконана детальна розвідка Бехівського родовища гранодіоритів. До вказаної розвідки ніякі геологорозвідувальні роботи не виконувались, за виключенням рекогнозування місцевості.

Всього на родовищі було пройдено 27 свердловин, загальним обсягом 312,2 п.м.; об'єм розчисток склав 51,4 м³. При проведенні геологорозвідувальних робіт виконані пробні відкачки підземних вод з 3-х свердловин. Отриманий при проходженні свердловин кернів матеріал було задокументовано та випробувано.

Балансові запаси по Бехівському родовищі визначені протоколом УкрТКЗ за № 2464 від 06.04.1967 р. обсягом 22251 тис. м³ та спеціальним дозволом на право користування надрами з метою експлуатації родовища від 26.11.2002 р. № 2846, в якому визначені запаси, які підлягають видобутку, і вони становлять *A* – 2160,0 тис.м³, *B* – 3559,0 тис.м³, *C₁* – 11223,0 тис.м³. Запаси станом на 01.01.2021 р гранодіоритів у кількості 16942 тис.м³, у тому числі за категоріями: *A* – 2160,0 тис.м³, *B* – 3559,0 тис.м³, *C₁* – 1122,3 тис.м³ У якості корисної копалини на Бехівському родовищі розвідані гранодіорити, зачеплені вивітрюванням і свіжі, які можуть бути використанні для отримання будівельного каменю. Запаси корисної копалини Бехівського

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

родовища підраховані в межах площі, оконтуреної розвідувальними виробками. При визначенні промислових запасів використовується формула:

$$Q_{\text{пром}} = Q_{\text{бал.}} - Q_{\text{видоб}} + Q_{\text{прир.}} - Q_{\text{втрати}}, \text{ тис. м}^3, \quad (1.1)$$

де $Q_{\text{пром}}$ – промислові запаси кар'єра, тис. м³

$Q_{\text{бал}}$ – балансові запаси родовища, тис. м³

$Q_{\text{втрати}}$ – втрати корисних копалин по кар'єру, тис. м³

$Q_{\text{прир}}$ – приріст корисних копалин по кар'єру в межах технічної границі, тис. м³

$Q_{\text{видоб}}$ – видобуті запаси за попередні роки, тис. м³.

$$Q_{\text{пром}} = 16942 + 27,4 - 73,4 = 16896 \text{ тис. м}^3.$$

Таблиця 1.1

Промислові запаси по родовищу

№ п/п	Назва показників	Од. виміру	Кількість
1.	Балансові запаси родовища, згідно протоколу УкрТКЗ від 06.04.67р. за № 2464.	тис.м ³	22251,0
2.	Спеціального дозволу на користування надрами за № 2846 від 26.11.2002р.	тис.м ³	16942,0
3.	Балансові запаси прийняті до розрахунку	тис.м ³	16942,0
4.	Загальнокар'єрні втрати	тис.м ³	0,0
5.	Експлуатаційні втрати, всього в т.ч.		
	І групи	тис.м ³	73,4
	ІІ групи	тис.м ³	88,9
5.	Всього втрат	тис.м ³	162,3
6.	Всього втрат, прийнятих до розрахунку промислових запасів	тис.м ³	73,4
7.	Приріст запасів	тис.м ³	27,4
8.	Промислові запаси	тис.м ³	16896,0

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9.	Коефіцієнт вилучення корисних копалин	-	0,997
10.	Коефіцієнт втрат корисної копалини	-	0,004

В таблиці 1.1 приведені балансові запаси, які затверджені протоколом УкрТКЗ. Приріст запасів підрахований по всіх горизонтах на кінець розробки родовища. Робочі горизонти погашатимуться по двоє (спарені уступи: +128 м - +132 м; +145 м - +158 м). Приріст запасів по горизонтах підрахований методом горизонтальних розрізів і геологічних блоків і має приріст за рахунок зовнішньої розбортовки кар'єру становить 27,4 тис.м³, втрати в бортах кар'єру визначені в районі капітальних гірничих виробок – в'їзної траншей на нижче залягаючі горизонти в кількості 18,6 тис.м³. Загальнокар'єрні втрати складають 0,0 тис.м³. Берми на кінець розробки кар'єру по добувному горизонту приймаються 6 м, в'їзна траншея також на кінець розробки становитиме 8 м. Промислові запаси дані фактичні по родовищу з урахуванням втрат корисної копалини та зовнішньої розбортовки кар'єру.

Враховуючи гірничо-геологічні умови залягання, потужність та фізико-механічні властивості корисної копалини і розкривних порід, рельєф місцевості і дальність транспортування гірничої маси, річні об'єми видобувних і розкривних робіт, проектом приймається транспортна система розробки родовища з застосуванням автомобільного транспорту і з розміщенням розкривних порід у зовнішніх відвалах.

					КГТБ.ДР23.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Загальна характеристика та режим роботи підприємства

Корисною копалиною на Бехівському родовищі являються розвідані свіжі та зачеплені вивітрюванням гранодіорити, що залягають під покладами четвертинного віку і продуктами руйнування кристалічних порід.

Грунтово-рослинний покрив не розповсюджений рівномірно по всій площі, його товщина варіюється від 0,1 до 0,3 метрів. Товщина відкритих порід на цій площі становить від 1,3 до 10,7 метрів, в середньому близько 4,4 метрів, зокрема, товщина скельних відкритих порід становить від 0,3 до 7,8 метрів, або 3,0 метри. Найбільші значення товщини пухких відкритих порід досягаються на схід від межі кар'єру, і становлять до 80-100 метрів. Товщина та розташування відкритих порід на площі розведеного родовища дозволяють найефективніше видобування корисних копалин у формі кар'єру. При цьому співвідношення товщини відкритих порід і корисних копалин (на прийнятну глибину для розрахунку запасів) у середньому в родовищі становить 1:10, а в окремих точках від 1:37 до 1:3.

Прийнятий спосіб розробки – екскаваторний з використанням буро-вибухових робіт і завантаженням в автотранспорт гірничої маси. Система розробки – транспортна з паралельним просуванням фронту робіт і зовнішнім розташуванням відвалів. Відпрацювання кар'єрного поля намічається вести при зовнішній фіксації бортів добувного і розкривного уступів.

Для видобутку корисної копалини використовуються горизонтальні шари (уступи), які експлуатуються у порядку зниження, попередньо розпушуючи масиви за допомогою буро-вибухових робіт.

					<i>КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Студент</i>		<i>Гаврилов М.В.</i>			ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ		
<i>К. розділу</i>		<i>Толкач О.М.</i>					
<i>Керівник</i>		<i>Толкач О.М.</i>					
<i>Н. контр.</i>		<i>Башинський С.І.</i>					
<i>Зав. каф.</i>		<i>Башинський С.І.</i>					
						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>
							<i>Аркушів</i>
							1 8
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48	

Глибина кар'єру максимальна – до 50 м, фіксовані кути відкосу по скельних породах 75°, по пухких – 30°. Родовище розробляється погоризонтно. В даний час кар'єр представлений 2-ма робочими горизонтами +158 м, +145 м. Кар'єрні автодороги є на всіх уступах. Під'їзд до вантажної техніки забезпечений із центральної частини родовища, ближче до західного борту кар'єра.

Розміри кар'єрного поля з півночі на південь: 897 м, із заходу на схід: 790 м. Родовище розкрите і підготовлене для ведення гірничих робіт.

В північно-східній та південній частині кар'єру передбачається проведення розкривних робіт, для забезпечення видобутку корисної копалини в цій частині кар'єру.

Спосіб підготовки гірських порід до виймання – розпушення гранодіоритів в масиві буровибуховим способом методом свердловинних зарядів (діаметром 152 мм). Для буріння свердловин застосовуються бурові верстати фірми Atlas-Copco марки ROC-L6-H. Негабарит розробляється шпуровими зарядами або гідромолотом на базі екскаватора CAT-325. Розбір навалів і навантаження гірської маси проводиться дизельним екскаватором CAT-325 і автотранспортом CAT-980 та Daewoo Mega-400V. На допоміжних роботах у вибої (зачистка укосів уступів, підбір обробленого негабариту, гранодіориту у важкодоступних місцях і інше) застосовується дизельний екскаватор Case-700B. Зачистка підосви, розкривні і відвальні роботи здійснюються із застосуванням бульдозерів Т-130 та Б10М. Транспортування гірської маси до дробильно-сортувального комплексу здійснюється автосамоскидами Volvo D-35, CAT-730, КамАЗ-6520.

Відвал для розкривних порід, які залишилися в межах кар'єрного поля, розташовується на західному борту кар'єру, площею 10,2 га, та відвал №2 на північний захід від родовища, площею 4 га. Гірська маса з кар'єру доставляється на первинне дроблення на ДСК. До розкривних порід відносяться ґрунтово-рослинний шар, суглинки, піски жорсткості кори

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вивітрювання та вивітрілий гранодіорит. Потужність розкривних порід становить в середньому 3,24 м.

Для розкриття родовища використовуються окремі зовнішня і частково внутрішня в'їзні траншеї на розкривних і видобувних горизонтах. Підготовку до експлуатації найкраще проводити за допомогою розрізної траншеї. Розкриття нижче розташованих видобувних горизонтів здійснюється за допомогою внутрішніх в'їзних і розрізних траншеї. Розкривні породи транспортуються до зовнішнього відвалу на захід від родовища і можуть частково використовуватись у будівельних цілях для місцевого населення.

При проектуванні меж кар'єру на час закриття приймаються наступні значення уклонів: для скельних порід - 75° , для пухких порід - 30° .

Гідрогеологічні умови родовища сприятливі для розробки. При досягненні максимальних розмірів кар'єру очікується притік води на рівні 2500 м³/добу. При розробці кар'єру необхідно мати дренажну систему для збору води, з якої вода насосом буде подаватись по трубопроводу до ставка-відстійника. Технологічні параметри системи розробки виконуються в повному обсязі. Враховуючи наявність діючого кар'єру в північній частині родовища гірничо-капітальні роботи, що пов'язані з розкриттям, не передбачаються.

Наступний розвиток гірничих робіт буде здійснюватися за рахунок розвитку існуючого стану діючого кар'єру.

Гірничо-геологічні та гірничо-технічні особливості розробки Бехівського родовища гранодіоритів визначаються фізико-механічними властивостями корисної копалини та гідрогеологічними умовами розробки. В інженерно-геологічному відношенні розкривні породи родовища не достатньо стійкі, тому параметри системи розробки вибираються з урахуванням спеціальних заходів по підвищенню стійкості бортів кар'єру.

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Родовище розробляється ТОВ «Бехівський спецкар'єр». Родовище розробляється погоризонтно. В даний час кар'єр представлений двома робочими горизонтами +158 м, +145 м. Напрямок просування фронту гірничих робіт на північний схід і південний захід. Роботи видобутку планується вести на горизонтах +158м, +145м, +132м, +128м. Під час відпрацювання першого видобувного уступу в місцях де висота уступу буде перевищувати 13 м рекомендується розбивати його на два горизонти.

Враховуючи наявність діючого кар'єру і його транспортний зв'язок з ДСК та споживачів, гірничо-капітальні роботи, що пов'язані з розкриттям родовища, не передбачаються.

Наступний розвиток гірничих робіт буде здійснюватися за рахунок розвитку існуючих гірничих виробок діючого кар'єру та відпрацювання нижче лежачих горизонтів. Розробка родовища здійснюється шляхом проведення розробки існуючих горизонтів з подальшим розширенням кар'єрного поля в центральній частині кар'єру до відмітки +128,0м. В подальшому рекомендується перемістити капітальну в'їзну траншею на західну межу кар'єрного поля для повного відпрацювання запасів. (до відмітки +128,0 м), ця траншея буде основною, яка дозволить по черзі відпрацьовувати всі горизонти до границі підрахунку запасів. При розробці горизонту +158 м буде проведена в'їзна траншея на горизонт +145 м, яка буде продовженням капітальної траншеї на горизонт +132 м і +128 м. При розкритті гор. +128,0 м облаштовується першочерговий майданчик розміром 40×40 м; що забезпечує розташування добувних і транспортного обладнання (СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007 «Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки корисних копалин»). Ширина в'їзної траншеї по низу приймається рівною від 18,5 до 16,5 м довжина 150,0 м., повздовжній похил – 0,08. Капітальна в'їзна траншея використовується для обслуговування добувних горизонтів +158 м, +145 м, +132 м, +128 м. Розкриття нижче залягаючих

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

добувних горизонтів в процесі розробки родовища здійснюється шляхом подовження капітальної в'їзної траншеї вздовж контуру родовища до нижнього горизонту підрахованих запасів (відмітка +128,0 м).

Протягом перших трьох років роботи будуть експлуатуватися горизонти +132 м, +145 м і +158 м з використанням існуючої в'їзної траншеї та будівництвом нової траншеї вздовж північного борту кар'єру для доступу до цих горизонтів. Після часткової експлуатації зазначених горизонтів існуюча в'їзна траншея буде закрита. У процесі розробки родовища необхідно видалити розкривні породи.

На промисловому майданчику розташовані будівлі адміністративного та побутового призначення, вагова, майстерня, а також майданчик для обслуговування машин і механізмів. Промисловий майданчик має під'їзну автомобільну дорогу, а поруч проходить лінія електропередачі з напругою 10 кВ. На майданчику встановлена трансформаторна підстанція потужністю 1600 кіловольт-ампер (кВА).

2.2. Кар'єрне поле і промислові (видобувні) запаси

Границі кар'єру в плані визначаються контуром промислових запасів з врахуванням розносу бортів кар'єру на момент погашення гірничих виробок. Технічна границя родовища визначена даним проектом по контуру технічної границі розкривного горизонту з урахуванням зовнішньої розбортовки кар'єру по розкривним породам від контуру балансових запасів для повноти виїмки запасів основної корисної копалини – гранодіоритів (вимоги Кодексу України про надра стаття 50 та Постанови КМУ №59 від 27.01.1995 р. пункт 12). З метою забезпечення повноти видобування корисної копалини, зменшення її втрат, даним робочим проектом приймається зовнішній рознос бортів кар'єру на момент погашення по розкривним породам, при якому верхня бровка борта кар'єру по корисній копалині на момент погашення гірничих робіт найбільш повно займає площу затверджених балансових

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

запасів. При побудові проектного контуру кар'єру на момент погашення кути укосів приймаються рівними:

- по скельних породах – 75°;
- по пухких породах – 30°;
- борта кар'єру – 65°.

Проектна відмітка дна кар'єру приймається рівній відмітці горизонту затвердження запасів, у відповідності до протоколу УкрТКЗ за №2464 від 06.07.1967 р., і складає +128,0 м.

Запаси гранодіоритів, що підраховані в межах кар'єру, відносяться до промислових (видобувних) згідно з «Отраслевой инструкцией по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче», з врахуванням втрат корисних копалин і складають 16896,0 тис.м³.

2.3. Розкривні роботи

Розкриття даного родовища виконується в межах гірничого та земельного відводів підприємства у відповідності до затвердженого проекту розробки родовища. Розкриття родовища виконується капітальною в'їзною траншеєю, яка розташовується в західній частині родовища біля свердловини №25. Для гранітних та гранодіоритових родовищ на достатньо невеликих площах з кінцевою глибиною розробки до 100 м, при вибраних параметрах системи розробки і терміну відпрацювання родовища, визначають схему розкриття родовища.

Для розробки Бехівського родовища гранодіоритів даним проектом, у відповідності до технічного завдання, виділені контури корисної копалини, і має обмеження по площі 48,44 га та по глибині кар'єру – горизонт +128 м (максимальна потужність розробки становить до 50 м). Проектом приймається:

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розташування в'їзної капітальної траншеї – з розташуванням її частини по пухким породам за межами підрахунку запасів з метою розкриття запасів по добувному горизонту в повному обсязі балансових запасів;

-кількість в'їзних капітальних траншей – одна;

-число уступів, які обслуговує траншея – розкривних уступів – 1, видобувних – 4;

-стаціонарність траншеї – постійне розташування до відпрацювання запасів;

-основне призначення траншеї – двохсторонній рух автотранспорту з видобувного уступу до переробного заводу.

Внутрішнє розташування капітальної траншеї можливе при достатній стійкості бортів кар'єру, як в даному випадку – для гранодіоритового кар'єру.

2.4. Система розробки родовища

На основі гірничо-геологічних умов залягання корисної копалини і розкривних порід, їх потужності та фізико-механічних властивостей, а також ураховуючи рельєф місцевості та дальність транспортування гірничої маси, річні об'єми видобувних і розкривних робіт, було прийнято проект транспортної системи розробки родовища, що передбачає використання автомобільного транспорту та розміщення розкривних порід у зовнішніх відвалах. Параметри системи розробки прийняті згідно «Норм технічного проектування підприємств промисловості нерудних будівельних матеріалів», «Єдиних правил безпеки при розробці родовища корисних копалин відкритим способом» і наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Основні параметри системи розробки

№ п/п	Технічні показники	Од. вим.	Найменування порід		
			ГРШ	Пухкий розкрив	Корисна копалина
1.	Кількість уступів (макс.)	шт.	1	1	5

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ п/п	Технічні показники	Од. вим.	Найменування порід		
			ГРШ	Пухкий розкрит	Корисна копалина
2.	Висота уступів	м	0-0,7	0-6,5	14,0
3.	Позначки робочих горизонтів	м	змінні		1 - гор.204,0 м 2 – гор.190,0 м 3 – гор.176,0 м 4 – гор.162,0 м 5 – гор.148,0 м
4.	Кути укосів уступів:				
	Робочий борт кар'єру	град	20	60	80
	Неробочий борт кар'єру	град	20	40	70
	Граничні кути укосу неробочих уступів (кути стійкості)	град	30	30	65
5.	Ширина робочої площадки	м	10	33	63
6.	Ширина транспортної берми	м	-	-	21
7.	Ширина запобіжної берми	м	-	-	8
8.	Ширина екскаваторної заходки(максимальна)	м	10	15	13
9.	Ширина бурової заходки	м	-	-	20
10.	Ширина низу в'їзної траншеї	м	-	-	25
11.	Довжина фронту робіт	м	140-328		165-316

2.5. Видобувні роботи

Екскавація гірничої маси приймається одноківшовим гідравлічним екскаватором TEREX RH-40E (пряма лопата) з ковшем ємкістю 5,0 м³.

Робочі та конструктивні параметри екскаватора відповідають гірничотехнічним умовам і прийнятим параметрам розробки.

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахункова кількість робочих екскаваторів на видобувних роботах складає (ОНТП 18-85):

$$P_E = \frac{P \cdot K_H}{P_E \cdot K_B}, \text{ шт.}$$

де: $P=2308 \text{ м}^3$ – середньокалендарна продуктивність кар'єру по сировині в цілику за зміну;

$K_H=1.1$ – коефіцієнт нерівномірності подачі автотранспорту;

$P_E=1580 \text{ м}^3$ – змінна продуктивність екскаватора;

$K_B=0,8$ – коефіцієнт використання устаткування в часі.

$$P_E = \frac{2308 \cdot 1.1}{1580 \cdot 0.8} = 2.0, \text{ шт.}$$

Розрахункова кількість робочих днів для одного екскаватора TEREX RH-40E на видобувних роботах складає (ОНТП 18-85):

$$N_E = \frac{N \cdot K}{K + m \cdot t} \text{ днів,}$$

де: $N=260$ – Кількість календарних днів роботи кар'єру в рік;

$K=16800$ – міжремонтний цикл екскаватора;

$m=205$ – кількість діб простоїв в ремонтах на протязі всього ремонтного циклу;

$t=13$ годин – середнє число роботи екскаватора на добу.

$$N_E = \frac{260 \cdot 16800}{16800 + 205 \cdot 13} = 224 \text{ днів.}$$

Як свідчать розрахунки, наявності на кар'єрі двох екскаваторів типу TEREX RH-40E, повністю забезпечать видобування корисної копалини, необхідної для виконання програми ДСЗ на протязі 260 робочих днів на рік в дві зміни.

Крім того, на видобувних роботах для виконання допоміжних робіт, згідно ОНТП 18-85 приймається один бульдозер Т-170.

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6. Відвальні роботи

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

За період експлуатації родовища були побудовані зовнішні відвали розкривних порід. Під час розробки родовища в зовнішній відвал необхідно вивезти 1021,91 тис.м³ розкривних порід, в тому числі ґрунтово-рослинного шару 56,0 тис.м³ з кар'єрного поля.

Ґрунтово-рослинний шар розробляється окремо від інших порід розкриття, для чого попередньо селективно знімається бульдозером Т-130 в тимчасові бурти довжиною до 100 м, шириною до 8 м і висотою 1,5-2,0 м. В наступному ґрунтово-рослинний шар із тимчасових навалів навантажується екскаватором САТ-325 і вивозиться на рекультивацію відвалів.

Для відвалів пухких розкривних порід використовується площа під відвали на захід від межі гірничого відводу на земельному відводі підприємства та на південний захід від межі кар'єрного поля на відстані у 530 м. Площа одного відвалу пухких розкривних порід 10,2 га, що дозволить розмістити 1501,7 тис.м³ змішаних порід в розрихленому стані ($K_{роз}=1,05$). Площа другого відвалу пухких розкривних порід 3,91 га, що дозволить розмістити 387,6 тис.м³ змішаних порід в розрихленому стані ($K_{роз}=1,05$). Площа відвалів заповнюється по прямолінійній схемі з розвантаженням розкривних порід по периферії під укіс. В'їзд на перший відвал облаштовується з позначки +175 м на + 205 м, в'їзд на другий відвал облаштовується з позначки + 179,5 на + 194,5 м, поздовжній похил – до 0,05 промілей, ширина в'їзду – не менше 9,0 м, у відповідності до вимог СНіП 2.05.07-91 «Промисловий транспорт».

Транспортування розкривних порід у відвали здійснюється автосамоскидами БелАЗ-7547. Виходячи із річного об'єму робіт (середнього) – 127,74 тис.м³, достатньо залучати два автосамоскиди БелАЗ-7547. Відсіпка відвалу пухких розкривних порід рекомендується проводити, як і розкривні

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

роботи в літній період для виключення провалів техніки в періоди весняно-осінніх дощів. Дорожні проїзди виконуються в вигляді профільованих і втрамбованих ґрунтових доріг. Профільовальні роботи виконуються бульдозером Т-130. Берма відвалу повинна мати по всьому фронту розвантажування поперечний похил не менший 3° від бровки укосу в глибину відвалу. Автосамоскид повинен розвантажуватись за призмою обрушення (сповзання) порід, ширина якої при максимальній висоті ярусу відвалу 10 м складе:

$$П_6 = 10 \cdot (ctg\varphi - ctg\alpha) = 10 \cdot (1,732 - 1,192) = 5,4\text{м}$$

де $\varphi = 30^\circ$ - кут стійкого укосу відвалу;

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

При плануванні відвалу бульдозером Т-130 під'їзд до бровки укосу дозволяється тільки відвалом уперед. Подавати бульдозер заднім ходом до бровки відвалу забороняється. Рух автосамоскидів по головній дорозі і на відвали повинен регулюватися стандартними дорожніми знаками.

З вимогами по дотриманню техніки безпеки при роботі на відвалах ознайомлюються під розпис машиніст бульдозера, водії автосамоскидів і ІТП, що пов'язані з відвальними роботами.

2.7. Кар'єрний транспорт

Для перевезення видобутої корисної копалини з кар'єру на дробильно-сортувальний завод та вивезення розкривних порід на зовнішні відвали використовується кар'єрний транспорт. Обсяг річних перевезень, відстань перевезень, нахил доріг та досвід роботи подібних підприємств визначають вибір автомобільного транспорту.

Відповідно до технічного завдання щодо розроблення проекту транспортування корисної копалини та розкривних гірських порід, використання технологічного автотранспорту було прийнято. В якості

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рухомого складу прийняті автомобілі – самоскиди БелАЗ-7547 вантажопідйомністю 45 т.

В таблиці 2.3 наведений розрахунок потрібної кількості автосамоскидів БелАЗ-7574 на транспортуванні корисної копалини і розкривних порід.

Таблиця 2.3

Розрахунок потрібної кількості автосамоскидів

№ п/п	Найменування показників	Од. вим.	Вид вантажу		
			Корисна копалина	ГРШ	Розкривні породи
1.	Змінний обсяг перевезень	т м³	6000,0 2308,0	2,62 1,87	268,57 125,5
2.	Вантажопідйомність автосамоскида	т	45	45	45
3.	Середня дальність перевезень:	км	1,0	1,0	1,0
	в тому числі:				
	а) по постійних дорогах	км	-	-	-
	б) по тимчасових дорогах	км	1,0	1,0	1,0
4.	Середня швидкість рушу, в т.ч.:				
	а) по постійних дорогах	км/Го д	25	-	-
	б) по тимчасових дорогах	км/Го д	15	15	15
5.	Час одного оберту, в т.ч.:	хв.	16,5	17,9	16,2
	- рух	хв.	8,0	8,0	8,0
	- вантаження	хв.	4,0	5,4	3,7
	- розвантаження	хв.	1,5	1,5	1,5
	- очікування та маневри	хв.	3,0	3,0	3,0
6.	Тривалість зміни	хв.	480	480	480
7.	Тривалість регламентованих перерв	хв.	45	45	45
8.	Кількість обертів у зміну	оберт	26	24	27

№ п/п	Найменування показників	Од. вим.	Вид вантажу		
			Корисна копалина	ГРШ	Розкривні породи
9.	Змінна продуктивність автосамоскидів з урахуванням знижуючих коефіцієнтів	$\frac{\text{т}}{\text{м}^3}$	$\frac{1053}{405}$	$\frac{972}{694}$	$\frac{1094}{511}$
10.	Робочий парк автосамоскидів	шт.	5,7	0,022	0,564
11.	Коефіцієнт технічної готовності робочого парку	-	0,85	0,85	0,85
12.	Інвентарний парк автосамоскидів	шт.	6,71	0,003	0,29

Згідно проведених розрахунків для перевезення корисної копалини потрібно 7 автосамоскидів БелАЗ-7547, для розкривних порід 1 автосамоскид БелАЗ-7547 у зміну.

Відповідно до вантажообігу кар'єрні автодороги відносяться до III-к технічної категорії відповідно СНіП 2.05.07-91 «Промисловий транспорт».

Проектом приймаються норми проектування об'єктів промислового транспорту для важких умов проектування по СНіП 2.05.07-91 «Промисловий транспорт» (п.1.2) в зв'язку з тим, що при застосуванні основних норм проектування обсяги робіт по влаштуванню в'їзних траншей збільшаться більше ніж на 30%.

З урахуванням вище викладеного, максимальні похили по в'їзних траншеях приймаються по таб. 52-70‰ для автомобілів з колісною формулою 4×2, по кар'єрних дорогах по табл. 52-40‰.

При їх проектуванні прийняті такі технічні параметри:

- кількість смуг руху – 1;
- ширина проїзної частини – 15,2 м.
- ширина узбіччя – $2 \cdot 1,5 = 30$ м.
- розрахункова швидкість руху – 25-15 км/год;

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- мінімальний радіус кривих – 21,0 м;
- найбільший повздовжній похил – 70‰.

Проїзна частина в'їзних траншей та робочих площадок проектується з твердим покриттям.

2.8. Водовідведення

Обводнення кар'єру буде відбуватись за рахунок підземних вод і атмосферних опадів. Загальний приплив води в кар'єр на момент погашення гірничих робіт складає 2500 м³/добу (104 м³/годину). Для відкачки води з кар'єру використовується насос Д-320-60 продуктивністю 320 м³/годину. Водозбірник у кар'єрі споруджено в самому низькому місці і дно кар'єру буде мати похил в сторону водозбірника. Для очищення кар'єрних вод в безпосередній близькості від кар'єру споруджується ставок-відстійник із двох секцій об'ємом по 100 м³ кожна. З досвіду робіт на кар'єрах середньодобові витрати води на виробничі потреби (зрошення забоїв і шляхів) складають біля 163 м³/добу, то водовідведення із відстійника складе 2337 м³/добу. Бехівське родовище гранодіоритів перебуває в сприятливих гідрогеологічних умовах. Скид освітленої води в кар'єрі проводиться із зумпфа в ставок-відстійник і по металевому водопроводу діаметром 200 мм скидається через спеціальний оголовок в водовідводну канаву, яка відводитиме кар'єрні очищені води за межі депресійної вирви від діючого кар'єру по водовідводній канаві, або металевим трубам. Водовідливний трубопровід виконується із сталених труб діаметром умовного проходу не менше 100 мм, довжина трубопроводу складає до 200 м.

У відповідності з технологією розробки корисної копалини кар'єрні води збираються у водозбірнику (зумпф) рекомендованими розмірами 50 м на 50 м і глибиною до 4 м, об'ємом до 10000 м³, в пониженій частині кар'єру. За межі кар'єру води рекомендується відводити за допомогою існуючого насосу Д-320-60 з подачею 320 м³/годину, висотою нагнітання 60 м.

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проектом передбачається мати крім основного насосу резервний такої ж потужності та марки, що дозволить їх замінювати з найменшими втратами.

2.9. Рекультивація земель

Згідно з проектом біологічної рекультивації, спеціалізованою організацією буде здійснюватися агробіологічне відновлення земель. Рекультиваційні роботи проводяться після повного видобутку корисної копалини згідно з затвердженими балансовими запасами.

Для забезпечення охорони навколишнього середовища та надр передбачені наступні заходи:

1. Грунтово-рослинний шар видобувається окремо і зберігається, а потім наноситься на рекультивовані землі або на малопродуктивні ділянки для їх поліпшення.

2. Після завершення видобутку корисної копалини у певному родовищі проводиться рекультивація відпрацьованого простору кар'єру.

3. Видобуток корисної копалини проводиться згідно зі затвердженими запасами як за площею, так і за глибиною.

4. Заправка кар'єрного обладнання дизельним паливом і мастилами здійснюється на спеціально облаштованому майданчику.

2.10. Визначення оптимальних параметрів технологічних операцій підготовки гірничої маси до виймання на ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»

В гірничому підприємстві, буро-вибухові роботи займають провідне місце в загальному технологічному комплексі видобувних процесів. Як початковий етап у технологічному ланцюгу, вони мають вирішальний вплив на продуктивність навантажувально-транспортного устаткування та, в кінцевому рахунку, на собівартість продукції.

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Видобування твердих корисних копалин включає відокремлення гірських порід від масиву та їх подрібнення для навантаження й транспортування. Більшість цих операцій виконуються з використанням буро-вибухових робіт, які є найважливішими в технологічному комплексі відкритих робіт.

Енергія вибухових речовин широко застосовується в будівництві при виконанні великого обсягу робіт з виймання ґрунтів та скельних порід. Удосконалення вибухових робіт має вплив на такі важливі показники, як продуктивність праці під час підготовчих робіт і видобутку корисних копалин, а також на собівартість та інші фактори.

Вибухові роботи представляють собою комплекс, що включає вибір вибухових матеріалів, розробку схеми розміщення зарядів і розрахунок їх величини, а також порядок вибуху. Максимальна ефективність вибухових робіт і правильна їх організація можливі, коли всі працівники, які беруть участь в їх плануванні та проведенні, ознайомлені з останніми науковими і технічними досягненнями і успішно освоїли досвід передових підприємств у цій сфері.

У цьому проекті запропоновано змінити параметри свердловин та замінити вибухову речовину "анемікс-70" на "анемікс-100". Ці зміни призведуть до зменшення вихідних негабаритних матеріалів та споживання вибухової речовини.

Дослідження, проведені в промислових умовах, показують, що рівномірність та інтенсивність подрібнення гірських порід під впливом вибуху залежать не лише від об'єму гірської маси, що припадає на одну свердловину, але також від розташування свердловин на уступі. Схема розташування свердловин може бути охарактеризована коефіцієнтом зближення свердловин або відношенням відстані між свердловинами до величини опору по підшві уступу. Проте, без належного розуміння механізму розрихлення гірських порід при різних коефіцієнтах зближення

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

заряду, на багатьох кар'єрах вибухові роботи проводились з дуже близькими зарядами.

За допомогою повільного вибуху та квадратного розташування свердловин, за рахунок більш ефективного використання енергії вибуху, можливо збільшити коефіцієнт зближення зарядів на родовищі граніту до 1,1 (порівняно з попереднім значенням 1,0), що сприятиме підвищенню видобутку гірської маси та впливатиме на подрібнення породи. Зменшення коефіцієнта зближення зарядів призводить до збільшення кількості виколів у верхній частині уступу, що негативно впливає на бурові роботи.

Після визначення оптимального діаметра свердловини для даного родовища та вибору коефіцієнта зближення зарядів необхідно встановити належну величину перебуру.

Під час вибуху заряду у свердловині в результаті удару газоподібних продуктів вибуху у масиві виникає хвиля напружень, яка подальше забезпечує подрібнення середовища. В тій частині заряду, що знаходиться у перебурі, незадовільно використовується, оскільки напруження, що виникають у зоні перебуру, створюють лише незначну частину корисних розрихлень, які забезпечують нормальний стан підосви забою після вибуху.

Розглянемо переваги та недоліки впливу перебуру на результати подрібнення гірських порід та собівартість буро-вибухових робіт на кар'єрі:

Одним з основних недоліків перебуру на кар'єрі є його висока собівартість, що призводить до додаткових витрат на буріння свердловин.

Коефіцієнт корисного використання енергії вибуху в області перебуру є незначним, оскільки більшість енергії витрачається на створення сейсмічних коливань масиву.

Великі перебури призводять до значного розрихлення верхньої частини нижнього уступу. Присутність тріщини негативно впливає на забурювання свердловин у цій області.

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наявність тріщини у верхній частині уступу спричиняє вихід негабариту, оскільки заряд знаходиться віддалено від розташованої частини масиву.

Єдиною перевагою перебуру є підтримка нормального стану підосви уступу.

У випробуваннях та досвіді ведення вибухових робіт у подібних родовищах, а також на основі розрахунків, було встановлено оптимальний розмір перебуру для даного родовища:

$$L_{пер} = 0,5 \cdot q_p \cdot W = 0,5 \cdot 0,42 \cdot 11,6 = 2,5 \text{ м.} \quad (2.1)$$

1. Висота уступів 13 м.
2. Довжина перебуру 2,5 м.
3. Довжина свердловини 15,5 м.
4. Фактичний діаметр свердловини 160 мм.

5. В якості вибухової речовини пропонується застосовувати вибухову речовину анемікс-100, для якої виконаємо розрахунок і порівняємо ефективність її використання в умовах кар'єру.

6. Розрахунковий питомий розхід ВР:

$$q_p = 0,13 \rho \sqrt[4]{f} (0,6 + 3,3 d_3 d_o) \left(\frac{0,5}{d_k} \right)^{\frac{2}{5}} k_{ep}, \quad (2.2)$$

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

f – коефіцієнт міцності за шкалою проф. Протодяконова ($f = 10$);

d_3 – діаметр заряду за долотом ($d_3 = 0,16 \text{ м}$);

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

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

k_{ep} – коефіцієнт переходу від еталонної до застосованої вибухової речовини:

$$k_{ep} = \frac{Q_e}{Q_{\phi}} = \frac{1030}{1100} = 0,94. \quad (2.3)$$

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_p = 0,13 \cdot 2,82 \sqrt[4]{10(0,6 + 3,3 \cdot 0,16 \cdot 0,8)} \left(\frac{0,5}{0,8} \right)^{0,4} 0,94 = 0,342.$$

7. Визначимо розрахунковий опір по підшві уступу:

$$W_p = 0,9 \sqrt{\frac{P}{q_p m}}, \quad (2.4)$$

де p – місткість 1 м свердловини ($p = 66,5 \text{ кг/м}^3$);

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

$$W_p = 0,9 \sqrt{\frac{66,5}{0,342 \cdot 1,1}} = 12,0 \text{ м.}$$

8. Визначимо необхідну масу заряду для першого ряду свердловин:

$$Q_1 = q_p m H W^2, \quad (2.5)$$

$$Q_1 = 0,342 \cdot 1,1 \cdot 13 \cdot 12,0^2 = 704 \text{ кг.}$$

9. Для другого і наступних рядів:

$$Q_{II} = 0,39 \cdot 1,1 \cdot 13 \cdot 12,0^2 = 810 \text{ кг.}$$

10. Розташування свердловин – квадратне, $a = b = 5,5 \text{ м.}$

11. Схема висаджування – короткоуповільнена.

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

$$B = \frac{a \cdot H \cdot W}{L}, \quad (2.6)$$

$$B = \frac{5,5 \cdot 13 \cdot 12,0}{15,5} = 55,4 \text{ м}^3 / \text{м.}$$

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

$$V_{mv} = a \cdot n_{cv} \cdot (W + b \cdot (n_p - 1)) \cdot H; \quad (2.7)$$

де n_{cv} – число свердловин одного ряду;

n_p – число рядів свердловин;

$$V_{mv} = 5,5 \cdot 22 \cdot (12,0 + 5,5 \cdot (4 - 1)) \cdot 13 = 44830 \text{ м}^3.$$

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При зафіксованому об'єму гірської маси за один вибух 38038 м³, використання вибухової речовини анемікс-100 замість анемікс-70 дозволить зменшити кількість свердловин в ряду до 19 (по блоку 12 свердловин), що в сумі приведе до скорочення загального об'єму буріння і витрат.

14. Для відомого об'єму породи від масового вибуху розраховується витрата вибухової речовини:

$$Q_{\text{заг}} = q_p \cdot V_{\text{мв}},$$

$$Q_{\text{заг}} = 0,342 \cdot 38038 = 13009 \text{ кг.} \quad (2.8)$$

Як видно, використання вибухової речовини анемікс-100 є більш економним при тих же параметрах потужності вибуху. Економія становить 837 кг при одному масовому вибуху.

15. Визначимо обсяг бурових робіт:

$$U_{\text{бр}} = 1,07 \cdot L \cdot n_{\text{св}} \cdot n_p, \quad (2.9)$$

$$U_{\text{бр}} = 1,07 \cdot 15,5 \cdot 19 \cdot 4 = 1260 \text{ м.п.}$$

Емульсійні ВР це однорідні суміші, в якості окислювача, як правило, містять пересичений водний розчин нітрату амонію з добавкою нітрату натрію або кальцію, рідше перхлоратів. Для підвищення вибухових характеристик можуть містити добавки бризантних ВР (гексоген) або солі азотної (хлорної) кислоти і органічних амінів (нітрати метиламіну, етілендіаміна тощо). Пальним слугують різноманітні синтетичні мастила, дизельне паливо, віск, парафін і т.д. Іноді використовуються синтетичні полімери та каучук. Для підвищення теплоти вибуху можуть містити до 15% алюмінію. Вміст води в готовій суміші становить 5 –20%. Щільність готової суміші варіюється в межах 0,9 – 1,35 г/см³. Кисневий баланс як правило нульовий або позитивний. За виглядом існують два типа емульсійних ВР: «мастило у воді» і «вода у мастилi». Склади типу «мастило у воді» (пряма емульсія) за складом і властивостям можна віднести до водоносичених ВР, вони теж містять загущувач і структурируючий агент, однак пальним

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

компонентом є емульсія рідкого палива у водному розчині солей-окислювачів.

Стабільність емульсії підтримується відповідним емульгатором. Склади типу «вода у мастилі» (зворотна емульсія), іменовані емулітами, це емульсія висококонцентрованого (пересичені) водного розчину солей окиснювача у вуглеводневому пальному. Зворотні емульсії мають кращу водостійкість ніж прямі емульсії, тому що мікрокраплі розчину окислювача оточені тонкою водонепроникною плівкою вуглеводневого пального. Ця плівка також певною мірою перешкоджає кристалізації нітратів, що збільшує життєздатність емульсії і дозволяє використовувати пересичені розчини і евтектичні суміші. Для всіх типів емульсійних ВР характерно однорідний розподіл компонентів за масою речовини і помітно більша (порівняно з найпростішими сумішами типу аміачна селітра – дизельне паливо) площа контакту окислювача і пального.

Ступінь чутливості емульсійних ВР варіюється додаванням сенсibilізуючих добавок, що представляють собою або мікрокульки (порожнисті кульки зі скла), або газогенеруючі добавки (хімічні речовини, які генерують газ при їх попаданні в емульсію). Мікрокульки або повітряні включення руйнуються під дією ударної хвилі від дії капсуля-детонатора. Руйнування посилює ударну хвилю і таким чином починається швидке вибухове горіння емульсії. Емульсійні ВР не містять вихідних матеріалів, що класифікуються як ВР, набувають вибухові властивості лише на кінцевій стадії виробництва, коли вводиться сенсibilізуюча добавка. Емульсійні ВР не чутливі до тертя, удару, вогню. Виробництво емульсійних ВР вкрай безпечно і найвищою мірою автоматизовано через їх високу технологічність. В залежності від рецептурного складу широке застосування надбали наступні емульсійні ВР – пореміти, гранеміти, сибиріти, анемікси, україніти, «ЕРА» та ін.

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пореміти – емульсійні ВР, які складаються з емульсії і газогенеруючої добавки, водного розчину нітрату натрію. До складу емульсії входить селітри аміачна і натрієва, нафтопродукти та вода.

Пореміт-1 емульсійна ВР, яка складається з суміші аміачної селітри (67%), натрової або кальцієвої селітри (14%), мазуту (7%) і води (12%). ВР призначена для виконання вибухових робіт на відкритих гірничих роботах свердловинними зарядами при механізованому заряджанні сухих, осушених і обводнених свердловин. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 2894 – 3616 кДж/кг, швидкість детонації 4,9 – 5,2 км/с, щільність заряду 1,25 г/см³, бризантність 30-32 мм.

Пореміт-4А емульсійна ВР, яка складається з суміші аміачної селітри (64%), натрової або кальцієвої селітри (13%), емульгатору (2%), мазуту (5%), алюмінію (4%), води (12%) і (понад 100% рецептурного) нітриту натрію (0,1%). ВР призначена для виконання вибухових робіт на відкритих гірничих роботах свердловинними зарядами при механічному заряджанні сухих, осушених і обводнених свердловин. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 3654 кДж/кг, швидкість детонації 4,8 – 5,1 км/с, щільність заряду 1,3 г/см³.

Пореміт-8А емульсійна ВР, яка складається з суміші аміачної селітри (61%), натрової або кальцієвої селітри (13%), емульгатору (2%), мазуту (5%), алюмінію (8%), води (11%). ВР призначена для виконання вибухових робіт на відкритих гірничих роботах свердловинними зарядами при механізованому заряджанні сухих, осушених і обводнених свердловин. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 4368 кДж/кг, швидкість детонації 4,8 – 5,2 км/с, щільність заряду 1,3 г/см³.

Пореміт П-5А патронована емульсійна ВР, яка складається з суміші нітрату амонію (51 – 54%), нітрату кальцію (16 – 17%), води (11%), алюмінію (5%), мастила індустріального (2,5%), петролатуму (2,5%), емульгатору ПТ (3%) і мікросфери (5 – 9%). ВР призначена для ведення підривних робіт на

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відкритих гірничих роботах. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 3900 – 4300 кДж/кг, швидкість детонації 3,5 – 4,8 км/с, щільність заряду 1,3 г/см³.

Пореміт П-10А патронувана емульсійна ВР, яка складається з суміші нітрату амонію (43%), нітрату кальцію (16 – 17%), води (11%), алюмінію (10%), масла індустріального (2,5%), петролатуму (2,5%), емульгатору ПТ (3%) і мікросфери (5%). Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 4800 – 5000 кДж/кг, швидкість детонації 3,5 – 4,8 км/с, щільність заряду 1,3 г/см³.

Гранеміти представляють собою суміш дизельного палива з емульсією (30-50%) і гранульованої аміачної селітри або ігданіту в якості наповнювача. Вони, як правило, виготовляються на місці проведення підривних робіт, більш дешеві і мають підвищену щільність заряджання.

Гранеміт 30/70 емульсійна ВР, яка складається з суміші дизельного палива з емульсією (70%) і гранульованої аміачної селітри (30%). ВР призначена для виконання вибухових робіт на відкритих гірничих роботах у міцних гірських породах, а також складних гідрогеологічних умовах. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 3360 кДж/кг, швидкість детонації 4,9 – 5,2 км/с, щільність заряду 1,35 г/см³.

Гранеміт 50/50 емульсійна ВР, яка складається з суміші дизельного палива з емульсією (50%) і гранульованої аміачної селітри (50%). ВР призначена для виконання вибухових робіт на відкритих гірничих роботах у міцних гірських породах, а також складних гідрогеологічних умовах. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 3507 кДж/кг, швидкість детонації 4,8 – 5,2 км/с, щільність заряду 1,4 г/см³.

Гранеміт 70/30 емульсійна ВР, яка складається з суміші дизельного палива з емульсією (30%) і гранульованої аміачної селітри (70%). ВР призначена для виконання вибухових робіт на відкритих гірничих роботах у міцних гірських породах, а також складних гідрогеологічних умовах.

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 3654 кДж/кг, швидкість детонації 3,5 – 4 км/с, щільність заряду 1,3 г/см³.

Анемікси емульсійні ВР, які складаються з суміші емульсії і аміачної селітри. Наприкінці 2005 р. емульсійна ВР «Анемікс» першою в Україні отримала сертифікат відповідності, виданий Укрсепро, та призначена для заряджання свердловин на відкритих гірничих роботах будь-якого обводнення, пробурених у породах будь-якої міцності.

Анемікс 70 емульсійна ВР – це однорідна суміш емульсії (70%) і аміачної селітри (30%). ВР призначена для ведення підривних робіт у породах будь-якої міцності на земній поверхні в свердловинах будь-якого обводнення. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 3117 кДж/кг, швидкість детонації 4,8 – 5 км/с, щільність заряду 1,22 г/см³.

Анемікс 80 емульсійна ВР це однорідна суміш емульсії (80%) і аміачної селітри (20%). ВР призначена для ведення підривних робіт у породах будь-якої міцності на земній поверхні в свердловинах будь-якого обводнення. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 3231 кДж/кг, швидкість детонації 5-5,1 км/с, щільність заряду 1,21 г/см³.

Україніти емульсійні ВР, які виготовляються безпосередньо на місці ведення підривних робіт, з речовин, які окремо не вибухають і призначена для підривання порід будь-якої міцності. Тому ВР безпечна у застосуванні, завдає мінімальної шкоди навколишньому середовищу.

Україніт-Д – це суміш аміачної селітри (36,7%), кальцієвої селітри (39,8%), горючої фази (8,7%) і води (14,8%). ВР призначена для ведення підривних робіт на земній поверхні у породах середньої міцності і нижче, свердловинними зарядами при механізованому заряджанні сухих, осушених і обводнених свердловин. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 3300 – 3400 кДж/кг, швидкість детонації 4,5 км/с, щільність заряду 1,05-1,2 г/см³.

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Україніт-ПП – це суміш аміачної і кальцієвої селітри (72%), сенсibilізатора – феросиліцій або кремній або їх суміші (7%), емульгатора з нафтопродуктом (8%) і води (13%). ВР призначена для механізованого заряджання сухих і обводнених свердловин, пробурених у породах будь-якої міцності. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 4100 – 4400 кДж/кг, швидкість детонації 4,5 – 5 км/с, щільність заряду 1,6 – 1,62 г/см³.

Україніт-ПП-1 це суміш емульсійної композиції (93 – 96%) і промпродукту НМППМ-4 (14,8%). ВР призначена для ведення підливних робіт на земній поверхні свердловинними зарядами при механізованому заряджанні сухих, осушених і обводнених свердловин. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 4100 – 4400 кДж/кг, швидкість детонації 4,3 – 4,4 км/с, щільність заряду 1,45 – 1,65 г/см³.

Україніт-ПП-2 – це суміш аміачної селітри (45,45%), кальцієвої селітри (30%), води (16%), дизельного палива (5,99%) і емульгатору (2,56%), та призначена для механізованого заряджання сухих і обводнених шпурів і свердловин, пробурених у породах будь-якої міцності. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 3840 кДж/кг, швидкість детонації 4,8 – 5,3 км/с, щільність заряду 1,25 – 1,3 г/см³. Україніт-ПП-2 виготовляють трьох марок – А, Б і В.

Україніт-ПП-2А - це механічна суміш емульсійної композиції, промпродукту НМППМ-4 з додаванням у момент заряджання газогенеруючої добавки у кількості 1%. Україніт-ПП-2Б це механічна суміш емульсійної композиції (99%) з додаванням у момент заряджання газогенеруючої добавки у кількості 1%. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху 2940 – 2960 кДж/кг, швидкість детонації 4,8 – 5 км/с, щільність заряду 1,1 – 1,41 г/см³.

Україніт-ПП-2В – це механічна суміш емульсійної композиції, гранульованої аміачної селітри з додаванням у момент заряджання газогенеруючої добавки у кількості 1%.

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

«ЕРА» наливні емульсійні ВР, які виготовляються і заряджаються на місцях застосування в спеціальних змішувально-зарядних машинах з наступним зарядженням у свердловини. Вибухові властивості суміш набуває після зарядження у свердловини (не менше ніж через 30 хв.). Ці ВР відносяться до І класу за умовами застосування і призначені для зарядження сухих і обводнених свердловин на відкритих гірничих роботах при ведення підривних робіт.

«ЕРА-А» це суміш аміачної і кальцієвої селітри (75 – 95%), індустриального масла в суміші з вуглеводневим емульгатором (4,5 – 7%), технологічної добавки (1 – 2%) та води (10 – 15%). ВР призначена для зарядження сухих і обводнених свердловин на відкритих гірничих роботах. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху ≥ 3500 кДж/кг, швидкість детонації $> 3,6$ км/с, щільність заряду $1,05 - 1,25$ г/см³.

«ЕРА-АL» це суміш аміачної і кальцієвої селітри (75 – 95%), індустриального мастила у суміші з вуглеводневим емульгатором (4,5 – 7%), алюмінієвого порошку ($< 2\%$), технологічної добавки (1 – 2%) і води (10 – 15%). ВР призначена для зарядження сухих і обводнених свердловин на відкритих гірничих роботах. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху ≥ 4560 кДж/кг, швидкість детонації $> 4,5$ км/с, щільність заряду $1,05 - 1,25$ г/см³.

«ЕРА-АМ» це суміш аміачної і кальцієвої селітри, використовуваних у вигляді сухих компонентів і (або) розчинів (75 – 95%), індустриального мастила у суміші з вуглеводневим емульгатором (4,5 – 7%), технологічної добавки (1 – 2%) і води (10 – 15%). ВР призначена для зарядження сухих і обводнених свердловин на відкритих гірничих роботах. Експлуатаційні характеристики: теплота вибуху ≥ 3485 кДж/кг, швидкість детонації > 4 км/с, щільність заряду $1,05 - 1,25$ г/см³.

Впровадження цього рішення призводить до досягнення економічного ефекту шляхом зменшення кількості необхідних свердловин для досягнення

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

потрібного об'єму гірничої маси після вибуху та виконання календарних планів видобувних робіт. Це сприяє зменшенню обсягів бурових робіт і загального річного об'єму вибухової речовини, використовуваної для подрібнення гірничої маси і негабаритних матеріалів.

Оцінка економічного ефекту та рентабельності впровадження прийнятого рішення була проведена у розділі економічного аналізу проекту.

					КГТБ.ДР23.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Забезпечення охорони праці та виробничої санітарії

Перед прийняттям на роботу, співробітники проходять попереднє навчання з охорони праці. Під час вступного інструктажу співробітників ознайомлюють з наступними аспектами: засобами індивідуального захисту, засобами запобігання професійним захворюванням, санітарними заходами, особистою гігієною та правилами надання першої долікарської допомоги постраждалим у разі аварійної ситуації.

У даному підприємстві працює 60 осіб, з них 5 є жінками, але немає неповнолітніх. Умови праці для жінок та осіб з інвалідністю на цьому підприємстві відповідають всім вимогам охорони праці, тому вони не перебувають під загрозою для свого життя та здоров'я.

Загальне організаційне улаштування підприємства, таке як планування, будівельна конструкція, системи вентиляції, освітлення та інші аспекти, відіграє важливу роль у забезпеченні безпечних умов праці та запобіганні нещасним випадкам та професійним захворюванням працівників.

Планування кар'єрного розвитку відповідає різноманітним вимогам, таким як виробничі, транспортні, економічні та гігієнічні. Виробничий майданчик кар'єру відповідає санітарним нормам, що стосуються прямого сонячного випромінювання, природного провітрювання, а також має рівну поверхню і нахил, що дозволяє ефективно відводити поверхневі і стічні води.

У межах санітарно-захисної зони розташовані такі споруди, як пожежний щит, гараж, склад та адміністративно-службові приміщення. На кар'єрі також є адміністративно-побутові приміщення, що включають гардероби для робочого та верхнього одягу, приміщення для сушіння і очищення робочого одягу, душові та туалети.

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Охорона праці та навколишнього середовища	Літ.	Арк.	Аркушів
Студент		Гаврилов М.В.						
К. розділу		Толкач О.М.					1	10
Керівник		Толкач О.М.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48		
Н. контр.		Башинський С.І.						
Зав. каф.		Башинський С.І.						

Щоб забезпечити виконання вимог та правил безпеки і створення безпечних умов праці робітників на кар'єрі було передбачено:

1. При підтриманні безпеки та створенні безпечних умов праці на кар'єрі, всі особи, які приймаються на роботу (включаючи сезонних працівників), повинні пройти попереднє навчання з охорони праці. Це навчання триває три дні для більшості працівників (для тих, хто мав досвід роботи на гірничих підприємствах з відкритим видобуванням, або які переводяться на нову професію, - два дні). Крім того, вони повинні бути навчені правилам надання першої допомоги постраждалим та пройти іспити згідно з програмою, затвердженою комісією, яку очолює технічний керівник підприємства або його заступник.

2. При переведенні працівника з однієї посади на іншу для виконання тимчасових робіт, які не відносяться до його основної спеціальності, вимагається, щоб він пройшов спеціальний інструктаж з безпечних методів виконання роботи на новому робочому місці.

3. Роботу без попереднього навчання заборонено. Повторний інструктаж з охорони праці повинен проводитися щонайменше двічі на рік і реєструватися у відповідній спецкнизі.

4. Особи, які пройшли спеціальне навчання, успішно склали іспити та отримали відповідне посвідчення, мають право керувати гірничими та транспортними машинами.

5. Машини, які використовуються в гірництві, транспорті та будівництві, повинні перебувати в робочому стані і мати функціонуючі сигнальні пристрої, гальма, огороження рухомих частин (наприклад, муфти, шківни передачі) і робочих площадок, протипожежне обладнання, належне освітлення, комплект справного інструменту та необхідну контрольно-вимірювальну апаратуру. Крім того, вони мають справний захист від перепідйому.

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Ручне змащення машин і механізмів під час руху та використання відкритого вогню або паяльних ламп для розігрівання мастил та води є забороненим.

7. Виконання гірничих робіт, таких як траншеї, розробка уступів та відсипка відвалів, повинно відбуватися відповідно до паспортів, які затверджуються технічним керівником підприємства. Ці паспорти визначають допустимі розміри робочих площадок, берм, кути нахилу, висоту уступів і відстань між гірничим або транспортним обладнанням і бровками уступу або відвалу. Паспорти повинні бути наявні на гірничих машинах, таких як екскаватори, бульдозери і т.д.

8. Забороняється залишати бульдозер або трактор з працюючим двигуном і піднятим ножем. Крім того, під час роботи заборонено спрямовувати трос, ставити його на підвісну раму та ніж, а також виконувати роботу бульдозера поперек крутих схилів, які не передбачені інструкцією заводу-виробника.

9. Для проведення ремонту, змащення та регулювання бульдозера, його необхідно встановити на горизонтальній площадці. Під час цих процедур двигун повинен бути вимкнений, а ніж повністю опущений на землю або спеціальну передбачену опору.

10. Розміри уступів, кути укосів, ширина робочих площадок і проїздів мають відповідати параметрам, які були визначені в проекті.

11. Під час переміщення екскаватора по горизонтальному шляху або підйому, його ведуча вісь повинна бути розташована ззаду, а при спуску зі схилу - спереду. Ківш повинен бути порожнім і не перебувати вище 1 метра над ґрунтом, а стріла повинна бути встановлена в напрямку руху екскаватора.

12. Під час завантаження екскаватором в автотранспортні засоби, машиніст екскаватора повинен надавати сигнали, і значення цих сигналів повинні бути відомі всім працівникам, що працюють в цей час.

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Під час використання автомобільного транспорту в кар'єрах необхідно дотримуватись Правил дорожнього руху та Правил з охорони праці на автомобільному транспорті, за винятком випадків, коли ці правила суперечать Правилам охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом. Швидкість руху та порядок руху автомобілів на дорогах кар'єру встановлюються адміністрацією кар'єру з урахуванням місцевих умов.

14. Рух автомобілів на шляхах кар'єру повинен відбуватися без можливості обгону та регулюватися за допомогою стандартних дорожніх знаків.

15. Кабіна автосамоскида на кар'єрі повинна мати спеціальний захисний козирок, який забезпечує безпеку водія під час навантаження. Якщо захисний козирок відсутній, водій повинен залишати кабінку під час навантаження і перебувати поза зоною дії ковша екскаватора.

16. Мастила і матеріали для обтирання на гірничих і транспортних машинах повинні бути зберігатися в спеціальних металевих ящиках, які мають бути закритими. Водночас заборонено зберігання бензину та інших легкозаймистих речовин на гірничих машинах.

17. При використанні бульдозера, необхідно дотримуватися максимальних допустимих кутів укосу, встановлених відповідно до заводської інструкції з експлуатації. У разі аварійної зупинки бульдозера на нахилі, необхідно прийняти заходи для уникнення його непередбаченого руху під укосом.

18. При приміщенні нарядної, на робочих місцях та маршрутах переміщення осіб необхідно розміщувати плакати і написи з інформацією про безпеку техніки.

19. На всіх робочих місцях повинні бути наявні візуальні матеріали та документація, що надають інструкції та рекомендації щодо безпечних методів виконання робіт.

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

20. Місця, де існує ризик для переміщення людей, в гірничих роботах мають бути відмежовані запобіжними знаками.

21. На підприємстві необхідно забезпечити систематичний контроль за станом охорони праці та техніки безпеки, щоб реагувати оперативно.

22. Перед початком роботи, на кожному робочому місці необхідно проводити огляд відповідальною особою.

23. Перед початком роботи кожен працівник повинен переконатись у безпеці свого робочого місця та перевірити, чи працюють належним чином запобіжні пристрої, інструменти, механізми та прилади, необхідні для виконання роботи.

24. Заборонено відпочивати безпосередньо в окопах і біля нахилів, в небезпечних зонах, де працюють механізми, на транспортних шляхах, обладнанні тощо.

25. Перед запуском механізмів та початком руху машин, залізничних вагонів чи автомобілів необхідно надавати обов'язкові звукові і світлові сигнали, про які посадові особи повинні повідомити всіх працюючих. При цьому сигнали повинні бути чутними (або помітними) для всіх працюючих, що перебувають у районі дії машин, механізмів та іншого обладнання.

26. Робітники і спеціалісти повинні мати і використовувати спеціальний одяг, спеціальне взуття, безпечні захисні каски, окуляри та інші індивідуальні засоби захисту, відповідно до норм, що були затверджені. Ці засоби повинні відповідати їх професії та умовам роботи і бути в належному стані.

27. Місця, де існує ризик падіння людей, провали, зумпфи та вирви в гірничих виробках кар'єрів, повинні бути огорожені запобіжними знаками, які освітлюються в темну пору доби. Додатково, дренажні свердловини, неактивні шурфи та інші вертикальні та нахилені виробки повинні бути надійно закриті, щоб запобігти небезпеці.

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

28. Робочі місця та проходи до них слід утримувати від породи та перешкод, що можуть перешкоджати руху людей та механізмів.

29. Рівень запиленості повітря та вміст шкідливих газів на робочих місцях не повинні перевищувати значень, що визначені санітарними нормами.

30. Люди можуть рухатись у кар'єрі (розрізі) по спеціально облаштованих доріжках або вздовж автомобільних шляхів з боку, протилежного до руху автотранспорту. У темний час доби пішохідні доріжки, а також місця переходу через залізничні колії та автомобільні шляхи повинні бути належним чином освітлені.

31. Забороняється:

- Знаходитися людям в зоні можливого обрушення на уступах та безпосередній близькості до нижньої межі укосу уступу.

- Виконувати роботу на уступах, де є нависаючі "козирки", значна глибина, великі валуни, а також нависи з снігу та льоду.

- Якщо неможливо знищити загрозу обвалу або зсуву схилу, усі роботи в небезпечній зоні повинні бути припинені, людей виведено, а небезпечна ділянка огорожена попереджувальними знаками.

32. Вимоги щодо обладнання, установки та експлуатації вантажопідйомних кранів, парових котлів і судів, що працюють під тиском, повинні відповідати Правилам, які регламентують обладнання та безпечну експлуатацію вантажопідйомних кранів, Правилам, що стосуються обладнання та безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів, а також Правилам, які визначають обладнання та безпечну експлуатацію судів, що працюють під тиском.

33. Усі події, що призводять до нещасних випадків та аварій на робочому місці, повинні бути детально розслідовані, зареєстровані та внесені до обліку відповідно до чинного положення.

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

34. На робочих площадках уступів, обладнання гірничого та транспортного призначення, транспортні комунікації, а також електричні та зв'язкові мережі повинні бути розташовані поза зонами можливого обвалу.

35. Проект визначає відстань між прилеглими бермами при погашенні уступів і їх постановці в граничне положення, а також визначає ширину, конструкцію і процедури обслуговування запобіжних берм. В процесі експлуатації, при необхідності, параметри уступів і запобіжних берм слід уточнювати відповідно до результатів досліджень фізико-механічних властивостей гірничих порід у проекті.

36. Необхідно забезпечувати постійний контроль за станом бортів, траншей, уступів, укосів і відвалів на кар'єрах (розрізах), і у випадку виявлення ознак зсуву порід, роботи повинні бути негайно припинені. На кар'єрах, які мають схильність до зсуву, слід організовувати інструментальні спостереження за станом бортів кар'єру та укосів відвалів, з регулярним внесенням записів у спеціальний журнал.

37. Під час роботи на уступах необхідно періодично виконувати процес оборки для видалення навісів і "козирків", а також здійснювати ліквідацію заколів.

38. Буровий станок має бути поставлений на площадці уступу, яка передбачена у плані, знаходячись поза зоною обрушення. Під час буріння першого ряду, станок має бути розташований таким чином, щоб гусениці станка були віддалені від бровки уступу на відстані не менше 2 метрів, а його повздовжня вісь повинна бути перпендикулярною до бровки уступу.

39. В рамках роботи з екскаватором, заборонено перебування людей (включаючи обслуговуючий персонал) у зоні, де може діяти ковш.

40. Якщо виникає призма обрушення або зсуву уступу під час роботи екскаватора, необхідно негайно припинити роботу екскаватора та перемістити його в безпечне місце.

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2. Правила техніки безпеки при виконанні вибухових робіт

Підприємство має схвалену проектну документацію та дозвіл на виконання цих робіт, а також дозвіл на отримання та транспортування вибухових матеріалів (ВМ).

Масові вибухи у кар'єрі проводяться відповідно до затверджених проектів, а в інших випадках - відповідно до паспортів. Весь персонал, що займається буровибуховими роботами, ознайомлюється з проектом або паспортом і ставить свій підпис про ознайомлення. Типовий проект масового вибуху затверджується керівником підприємства або підрядною організацією, яка виконує підбивні роботи. Проект передбачає вжиття заходів безпеки під час проведення підбивних робіт.

1. Необхідно встановлювати огорожі навколо ділянок з пробуреними свердловинами (обуреними блоками) з усіх боків, щоб уникнути можливого доступу до блоку. Це може бути досягнуто шляхом натягу дроту з прапорцями або використання чітко видимих стрічок (шматків) тканини, що розтягнуті між опорами (стовпчиками). Також можливий варіант перекриття доступу до свердловин обуреного блоку за допомогою валу з гірничої маси.

2. Необхідно розмістити буровий станок на площині, яка була спланована, з урахуванням таких умов: гусені станка повинні знаходитись на відстані не менше двох метрів від верхньої бровки уступу і бути перпендикулярними до неї. При очищенні ділянки перед початком буріння вздовж верхньої бровки уступу слід утворити насипний вал з гірничої маси.

3. Якщо свердловини розташовані від нижньої бровки вищележачого уступу на відстані меншій, ніж $\frac{2}{3}$ його висоти, необхідно використовувати "Заходи по забезпеченню безпеки робіт при розробці уступів підвищеної висоти" в якості вказівок.

4. Необхідно видалити куски гірської породи та буровий дріб'язок з горловин свердловин радіусом 0,7 метра.

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Необхідно розробити план проїздів між рядами свердловин і під'їздів до блоку. На блоках повинна бути передбачена площа для повороту технічного транспорту, що використовується під час підготовки до вибухових робіт.

6. Перед заряджанням, ділянки уступу з вже буреними свердловинами мають бути відчищені від непотрібних предметів і обладнання.

7. Постові будки на блоках повинні бути розміщені за межами 20-метрової забороненої зони блоку.

8. Для розчищення пробок у свердловинах з вибуховими речовинами групи "Д" можна використовувати дерев'яний забивний кол.

9. Установка та кріплення електродетонаторів повинні бути здійснені таким чином, щоб уникнути їх падіння в свердловину.

10. Під час заряджання і формування забійки у свердловинах не дозволяється їздити по детонуючому шнуру та горловині свердловини. Зарядна машина повинна бути розміщена на блоку таким чином, щоб колеса не знаходилися на відстані меншій ніж 3 метри від верхньої кромки уступу. Якщо механізоване заряджання свердловин або формування забійки неможливе і ці операції виконуються вручну, присутність людей повинна бути поза зоною можливого зсуву.

11. Прапорцями і попереджувальними таблицями повинна бути відмежована зона заборони.

12. Вхід до цієї зони заборонено для осіб, які не мають жодного стосунку до підготовки масового вибуху або його контролю.

13. Технологічні операції і роботи слід виконувати за командою відповідального керівника масового вибуху та осіб, які здійснюють технічний контроль.

14. Усі роботи повинні проводитись у спеціальному одязі та з використанням індивідуальних засобів захисту, а також з використанням справного інструменту.

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. Заборонено використовувати вибухові матеріали у кількості, що перевищує встановлену проектом масового вибуху.

16. Заборонено кидати, падати або ударяти вибухові матеріали.

17. При виконанні вибухових робіт здійснюється розрахунок безпечних відстаней згідно з експлуатаційними правилами при вибухових роботах. Враховується взаємне розташування захищених об'єктів, горизонт підривання та розподіл інтенсивності коливань. Це дозволяє виконувати вибухи з більшою безпекою та зняти обмеження на їх параметри при підриванні на великих глибинах.

18. Під час виконання буровибухових робіт, які не передбачені проектом (наприклад, прокладання зумпфу, створення нового горизонту тощо), підприємство розробляє окремий проект. Цей проект підлягає затвердженню головним інженером підприємства, погодженню з замовником та включенню до загального проекту масового вибуху.

3.3. Протиаварійний захист

У систему протиаварійного захисту при промисловій розробці родовища входять наступні компоненти:

- Відповідні нормативно-правові акти та технічна документація, які стосуються безпеки гірничих робіт.
- Ряд технічних і організаційних заходів, які призначені для запобігання виникненню аварійних ситуацій.
- Система заходів, яка забезпечує оперативне оповіщення про можливі аварії.
- Процедури та заходи, спрямовані на організацію ліквідації аварій та проведення рятувальних робіт.

Документація, що стосується безпеки гірничих робіт, включає наступні складові:

- Спеціальний дозвіл або ліцензія на експлуатацію родовища.

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Гірничий відвід, який охоплює необхідні документи та дозволи.
- Дозвіл на початок робіт у родовищі.
- Дозвіл на проведення особливо небезпечних робіт.
- Документи, що підтверджують право користування землею.
- Правила безпеки, які стосуються розробки родовищ корисних копалин відкритим способом.
- Затверджений і погоджений у встановленому порядку робочий проект промислової розробки родовища.
- План гірничих робіт, який затверджений технічним керівником підприємства та погоджений з місцевими органами Державного гірничого нагляду.
- Паспорти вибоїв і відвалів розкривних порід, які також затверджені технічним керівником підприємства.

Технічні та організаційні заходи, спрямовані на запобігання аваріям, включають такі дії:

- Суворе виконання проектних рішень.
- Постійний контроль за станом укосів бортів, траншей, уступів і відвалів у кар'єрі.
- Запобігання аваріям та організація чіткої роботи транспорту, який використовується у кар'єрі.
- Дотримання вимог щодо пожежної безпеки.
- Запобігання затопленню гірничих робіт.

Для уникнення зсувів порід необхідно організувати інструментальний моніторинг стану бортів кар'єру та укосів відвалів з документуванням результатів у відповідному журналі. Запобігання аваріям на кар'єрному автомобільному транспорті забезпечується шляхом збереження належного стану обладнання та кар'єрних автодоріг, а також організації перевезень вантажів на кар'єрі відповідно до вимог нормативно-правових актів.

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забезпечення дотримання вимог пожежної безпеки під час виконання робіт на кожному робочому місці в кар'єрі здійснюється шляхом виконання протипожежних вимог для експлуатації кар'єрного обладнання, механізмів та автотранспорту. Крім того, на робочих місцях розташовуються протипожежні пости з належним обладнанням пожежогасіння відповідно до Правил пожежної безпеки.

Не передбачається затоплення гірничих виробок на кар'єрі. Щоб запобігти потраплянню атмосферних опадів до гірничих виробок кар'єру, проект передбачає облаштування нагірних каналів. У випадку раптового сніготанення або значних атмосферних опадів у районі родовища можлива установка додаткового насоса для відкачування води з зумпфа. Цей насос може бути підключений до пожежних водяних рукавів відповідного діаметру з метою запобігання аварійних ситуацій, пов'язаних із можливим підтопленням кар'єру водою.

Директор затверджує систему оповіщення про аварії з метою негайного інформування підприємств, установ, організацій і осіб, які можуть бути піддані небезпеці внаслідок аварій, включаючи тих, хто бере участь у ліквідації аварій та їх наслідків. Директор особисто несе відповідальність за стан техніки безпеки та охорони праці і зобов'язаний запобігати аваріям на кар'єрі. У разі виникнення аварій він зобов'язаний негайно прийняти всі необхідні заходи для порятунку людей, ліквідації аварій та їх наслідків відповідно до вимог нормативно-правових документів.

Технічний керівник (головний інженер) несе відповідальність за організацію робіт, пов'язаних з ліквідацією аварій. Директор зобов'язаний негайно повідомити про аварію територіальне управління Держпраці по Житомирській області, місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, а також сусідні підприємства, установи і організації.

3.4. Охорона надр

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Передбачаються такі заходи з охорони навколишнього середовища і надр.

Грунтово-рослинний шар розділяється і зберігається окремо, а потім наноситься на рекультивовані землі або на малопродуктивні ділянки для поліпшення їх стану.

Після завершення видобутку корисної копалини родовища проводиться рекультивація відпрацьованого простору кар'єру, навколишньої площі, яка межує безпосередньо з кар'єром, а також промислового майданчика кар'єру.

Видобуток корисної копалини проводиться згідно з затвердженими запасами на встановленій площі та на необхідній глибині.

Формування тимчасових відвалів невикористаної мінеральної сировини, яка має потенціал для подальшої утилізації, здійснюється з урахуванням вимог з охорони навколишнього середовища.

Кар'єрні води перед скиданням у місцеву гідрографічну мережу обов'язково очищаються у спеціальних ставках-відстійниках.

З метою запобігання пиловатості влітку, кар'єрні автодороги та виробничі зони зрошуються водою.

Ці заходи сприяють ефективному використанню природних ресурсів, захисту навколишнього середовища та відновленню земель, що постраждали від гірничих робіт, з метою подальшого використання їх у національному господарстві. Під час експлуатації кар'єру проводиться контроль за станом води та атмосфери, включаючи наступні заходи:

1. Кожні три місяці збираються проби повітря для аналізу на наявність шкідливих газів та пилу відповідно до протоколу "Інструкція щодо визначення рівня запиленості і загазованості атмосфери кар'єрів".

2. Щомісяця здійснюється збір проб газів та їх аналіз для контролю складу вихлопних газів, що утворюються під час роботи кар'єрних машин з двигунами внутрішнього згоряння, а також проводиться налаштування двигунів з метою зменшення викиду шкідливих газів.

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Раз на місяць і після дощу здійснюється аналіз води, яка стікає з кар'єру, на наявність розчинних речовин і мінеральних часток, причому їх концентрація не повинна перевищувати допустимі норми (ГДК).

4. Місцеві органи санітарного нагляду регулярно контролюють якість води, що використовується для господарських та питних потреб.

3.5. Охорона навколишнього природного середовища

За допомогою застосування технологічних та інженерно-технічних заходів в кар'єрах вдалося знизити викидання пилу та газів. Інженерно-технічні заходи включають такі заходи, як розсіювання шкідливих викидів, використання систем пилозбирання, пилопридушення та нейтралізацію токсичних газів. Організаційним заходом є проведення підривних робіт за максимальної активності вітру, зазвичай вдень, навколо 12-13 години.

Один з технологічних заходів полягає в зменшенні утворення та викидання шкідливих домішок під час вибухів. Проведення вибуху на неприбраній гірничій масі зі стінкою шириною 20-30 метрів також сприяє зниженню викиду пилу та газів під час формування уламку. Концентрація оксиду вуглецю, що виділяється з гірничої маси, досягає припустимого рівня на підшві підірваного уступу протягом 2-3 годин після вибуху, незалежно від кількості вибухових матеріалів, які були використані.

Одним із основних інженерно-технічних засобів щоб зменшити виділ пилу під час проведення виймально-навантажувальних робіт в кар'єрах це зволоження порід у вибоях. Саме тому використовують воду, у першу чергу, бо відкачується із кар'єру, з застосуванням різних добавок, що зменшують її в'язкість. Коли низька температура повітря (до -10 °C) вода підігрівається, а коли нижчі температури - використовуються спеціальний розчини солей, такі як, хлориди, штучний сніг.

Щоб значно зменшити концентрацію пилу в вибоях екскаваторів повинна використовуватися зрошувально-вентиляційні агрегати. Такі

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

агрегати можуть мати форму автоцистерни із гідромонітором і пропелерним вентилятором, який встановлюється перед кабіною. Таким чином, управління вентилятором і гідромонітором буде здійснюватися із кабіни водія. Для таких цілей використовується спеціалізований агрегат, що побудований на основі автомобіля БелАЗ.

На всіх автошляхах базовим способом боротьби із пилоутворенням є зв'язка пилу у поверхневому шарі та за допомогою води із різними в'язкими домішками, наприклад, сульфітно-спиртова барда або нафтопродукти, а також лужний стік виробництва капролактаму й інші. Щоб розпилити такі розчини на поверхню автомобільного шляху часто використовують поливальні авто серійного виготовлення чи спеціально виготовлені.

Щоб зменшити токсичність газів, які виділяються різними транспортними засобами, застосовується нейтралізація, використовуючи водяно-паливну емульсію, а також присадки для палива і нейтралізатори.

					КГТБ.ДР23.11.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Штат працівників та розрахунок заробітної плати

Організаційна структура управління на підприємстві передбачається відповідно існуючій структурі управління та організації праці на ТОВ "Бехівський спецкар'єр", яке забезпечує раціональне утримання, розділення та кооперування праці працівників з урахуванням найбільш можливого поєднання професій та рівномірності завантаження обладнання. Прийнята організація праці розроблена на базі технологічних процесів та функцій обслуговування і передбачає:

- раціональне утримання, розподіл та кооперація праці робітників з урахуванням максимальної можливості поєднання окремих професій та рівномірного навантаження;
- визначення функціональних обов'язків працівників;
- облаштування робочих місць технологічним та організаційним обладнанням;
- відповідні раціональні форми організації праці і режими праці та відпочинку.

Основними факторами при проектуванні організації праці робітників являються:

- прийнята організація гірничих робіт та технології переробки сировини;
- вид та кількість основного обладнання;
- положення про виробничий контроль на підприємстві;
- комплексна програма підвищення технологічної безпеки;

В розділі враховані галузеві вимоги організації праці на підприємствах нерудних матеріалів, а також вимоги Держпраці України.

					КГТБ.ДР23.11.04.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Економічна частина проекту		
Студент		Гаврилов М.В.					
К. розділу		Толкач О.М.					
Керівник		Толкач О.М.					
Н. контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.			Літ. Арк. Аркуші		
					1 8		
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48		

Проектом передбачено облаштування кожного робочого місця засобами механізації ремонтних робіт, необхідним комплектом інструментів, паливно-мастильними матеріалами, а також відповідними формами документації.

Між працівниками та адміністрацією підприємства щорічно укладаються Колективні договори, в яких обидві сторони приймають на себе відповідні зобов'язання:

Працівники:

- виконувати плани виробництва в встановленому обсязі та номенклатурі відповідно до стандартів та вимог по якості;
- виконувати правила збереження та раціонального використання сировини, матеріалів та електроенергії, а також дбайливо ставитись до обладнання, транспорту та інструменту.

Адміністрація:

- своєчасно забезпечувати працівників матеріалами, запчастинами, інструментом, обладнанням, паливом та електрозабезпеченням;
- здійснювати раціональне інженерно-технічне керівництво виробничими процесами, наукову організацію праці, виконувати заходи по забезпеченню безпеки праці;
- виконувати в встановлені терміни технічне обслуговування закріпленого за працівниками обладнання та усувати технічні несправності силами спеціалізованих ремонтних служб;
- постійно поліпшувати виробничо-побутові умови праці та відпочинку робітників.

Виробнича діяльність підприємства повинна регулюватися відповідними законами та положеннями. Загальний фонд заробітної плати основних робітників та апарату управління становить:

$$3_{p.}^{заг.ф.} = 3_{p.}^{ф.в.з.} + (0,318 + 0,029 + 0,013 + 0,0238) \cdot 3_{p.}^{ф.в.з.}, \quad (4.1)$$

					КГТБ.ДР23.11.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$З_{р.}^{заг.ф.} = 2882300 + (0,318 + 0,029 + 0,013 + 0,0238) \cdot 2882300 = 3988520 \text{ грн.}$$

Для виконання прийнятого рішення не потрібно залучати додаткових працівників та після його впровадження кількість працівників не зміниться, тому фонд оплати праці також залишиться незмінним.

4.2. Основні виробничі фонди та розрахунок амортизаційних відрахувань

Основними групами виробничого фонду підприємства є:

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

Вартість основних виробничих фондів по групах наведена в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Основні виробничі фонди груп №1 та №2

Найменування об'єкту (цеху)	Початкова (переоцінена) вартість, грн	Залишкова вартість, грн
Група №1 – Будинки		
Гірничий цех	58765	19464
Адміністративні будинки	731596	73244
Матеріальний склад	207000	137894
Котельня №1	490723	21123
Котельня №2	63531	17994
<u>Всього:</u>	1551615	269719
Група №1 – Споруди		
Дробильно-сортувальний цех	635636	36468
Гірничий цех	1240	-
Котельня №3	52956	24366

					КГТБ.ДР23.11.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Склад ЛЗМ та ГР	22242	9286
Навантажувальний цех	614472	301508
<u>Всього:</u>	1326546	371628
Група №1 – Передавальні пристрої		
Гірничий цех	1631	-
Електричний цех (ЛЕП)	48995	12063
<u>Всього:</u>	50626	12063
<u>Всього по групі №1:</u>	2928787	653410
Група №2 – Транспортні засоби		
Автомобільний та допоміжний транспорт	342500	31735
<u>Всього по групі №2:</u>	342500	31735
Група №3 – Робочі машини та обладнання		
Дробильно-сортувальний цех	2945645	19839
Дробильно-сортувальний цех	14612	1157
Гірничий цех	19468	3769
Гірничий цех	798301	174802
Автомайстерня	346315	8968
Котельня	54609	700
Цех столярний	21826	5310
Цех столярний	5175	402
Склад ЛЗМ та ГР	5311	838
Силові машини гірн. цеху	24546	-
<u>Всього по групі №3:</u>	4243354	216328

Загальний виробничий фонд підприємства на початок 2022 року складав – 901473 грн.

Норми амортизаційних відрахувань за один квартал для групи №1 основного виробничого фонду складають 1,25%, для групи №2 – 6,25% та для групи №3 – 3,75%. Відповідно амортизаційні відрахування за рік

					КГТБ.ДР23.11.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складають для першої групи – 5% (від залишкової вартості на початок року), для другої – 25%, а для третьої – 15%.

Амортизаційні відрахування за рік для кожної групи фонду становлять:

1) для групи №1 (5%):

$$A_{p.}^1 = B_{заг}^1 \cdot 0,05 = 653410 \cdot 0,05 = 32671 \text{ грн}, \quad (4.3)$$

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

2) для групи №2 (25%):

$$A_{p.}^2 = B_{заг}^2 \cdot 0,25 = 31735 \cdot 0,25 = 7935 \text{ грн}, \quad (4.4)$$

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

3) для групи №3 (15%):

$$A_{p.}^3 = B_{заг}^3 \cdot 0,15 = 216328 \cdot 0,15 = 3245 \text{ грн}, \quad (4.5)$$

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

Повна сума амортизаційних витрат складає:

$$A_{заг} = A_{p.}^1 + A_{p.}^2 + A_{p.}^3 = 32671 + 7935 + 3245 = 73056 \text{ грн}. \quad (4.6)$$

4.3. Витрати електроенергії

Результати енергоспоживання по комбінату приведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Споживання електроенергії

Споживач	Одиниці вимір.	Кількість
Дробильно-сортувальний цех	кВт	1791673
Гірничий цех	кВт	1620045
Ремонтно-господарська діляниця	кВт	90565
Цех ремонту гірничого устаткування	кВт	79926
Автомобільний цех	кВт	78655
Навантажувальний цех	кВт	220078
Зав. управління	кВт	86337

					КГТБ.ДР23.11.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати мережі	кВт	196521
Зварювальні роботи	кВт	9275
Освітлення комбінату	кВт	3830
Всього	кВт	5728029
Ціна	грн./кВт	0,32
Сума	тис.грн	1833

4.4. Витрати на матеріали і паливо

Таблиця 4.3

Витрати на матеріали і паливо

№ п/п	Найменування	Одиниці вимірюв.	Витрата за рік	Ціна за 1, грн.	Витрати за рік, грн.
Паливо					
1	Дизпаливо	л	153120	5,45	834504
2	Бензин	л	25360	5,5	139480
3	Транспортно-заготовчі витрати				61702
	Всього витрат				<u>1035686</u>
Допоміжні матеріали					
1	Змащувальні	тон	28	700	19600
2	Канат сталевий	тон	0,7	364	254,8
3	Транспортно-заготовчі витрати				1985,5
	Всього витрат				<u>21840</u>

4.5. Розрахунок техніко-економічних показників

Собівартість виготовлення щебеневої продукції складає:

$$C_{щ.пр.} = \frac{B_{р.}^{заг.в.}}{Q_{щ}^{заг.}}, \quad (4.7)$$

					КГТБ.ДР23.11.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $Q_{\text{щ}}^{\text{заг}} = 1200000$ т/рік – річний випуск щебеневої продукції.

$$C_{\text{щ.пр.}} = \frac{115961000}{1200000} = 96,63 \text{ грн / т.}$$

Продуктивність праці на одного працюючого в натуральній формі складає:

$$P_{\text{пр.}} = \frac{Q_{\text{щ}}^{\text{заг}}}{K_{\text{роб.}}^{\text{заг}}} = \frac{1200000}{64} = 18750 \text{ т / чол.}, \quad (4.8)$$

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

Енергоємність 1 т продукції складає:

$$E_{\text{вир.}} = \frac{B_{\text{ел.}}^{\text{заг}}}{Q_{\text{щ.}}^{\text{заг}}} = \frac{34368000}{1200000} = 28,6 \text{ кВт} \cdot \text{год / т.} \quad (4.9)$$

Питомі амортизаційні витрати:

$$A_{\text{пит.}} = \frac{A_{\text{р.}}^{\text{заг}}}{Q_{\text{щ.}}^{\text{заг}}} = \frac{31859000}{1200000} = 26,5 \text{ грн / т.} \quad (4.10)$$

Виручка від реалізованої щебеневої продукції за рік:

$$B_{\text{р.п.}} = C_{\text{сер.}}^{\text{пр.}} \cdot Q_{\text{щ.}}^{\text{заг}} = 120,0 \cdot 1200000 = 144000 \text{ тис. грн}, \quad (4.11)$$

де $C_{\text{сер.}}^{\text{пр.}}$ – середня ціна 1 т щебеневої продукції (фр.5-20 – 120 грн./т; фр.20-40, 40-70 – 120 грн./т; відсів – 75 грн./т)

Рентабельність підприємства складає:

$$P = \frac{B_{\text{р.п.}} - B_{\text{р.}}^{\text{заг.в.}}}{B_{\text{р.}}^{\text{заг.в.}}} \cdot 100\%. \quad (4.12)$$

$$P = \frac{144000 - 115961}{115961} \cdot 100\% = 24,18\%.$$

Зведені техніко-економічні показники до і після удосконалення приведені в табл. 4.4.

					КГТБ.ДР23.11.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.4

Зведені техніко-економічні показники підприємства

№ п/п	Найменування показників	Одиниці вимір.	Фактичні показники	Проектні показники
1.	Річна продуктивність	тис.т	1200	1200
2.	Кількість робочих днів		260	260
3.	Чисельність працівників	чол.	64	64
4.	Річна продуктивність праці одного працівника в натуральній формі	т/чол.	18750	18750
5.	Фонд заробітної плати	тис. грн.	13989	13989
6.	Амортизація	тис. грн.	31859	31859
7.	Питомі амортизаційні витрати	грн./т	1,55	1,55
8.	Витрата електроенергії	тис.кВт/рік	5728	5728
9.	Вартість електроенергії	тис.грн.	34368	34368
10.	Енергоємність продукції	кВт·год/т	14,32	14,32
11.	Вартість паливно- мастильних матеріалів	тис.грн.	10840	10840
12.	Вартість вибухових робіт	тис.грн.	11860	11755
13.	Додаткові витрати	тис.грн.	13045	13045
14.	Всього витрат	тис.грн.	115961	115856
15.	Собівартість 1 т щебеневої продукції	грн./т	96,63	96,55
16.	Реалізована продукція	тис.грн.	144000	144000
17.	Рентабельність	%	24,18	24,28

					КГТБ.ДР23.11.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Впровадження дозволяє досягти економічного ефекту шляхом скорочення кількості необхідних свердловин для отримання потрібного об'єму гірничої маси після вибуху, а також забезпечення виконання календарних планів видобувних робіт. Це призводить до зменшення обсягів бурових робіт і загального обсягу використаної вибухової речовини для подрібнення гірничої маси та негабаритних матеріалів.

Економічний ефект та рентабельність прийнятого рішення були розраховані в економічній частині проекту.

					КГТБ.ДР23.11.ВС.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Гаврилов М.В.			Висновки			Літ.	Арк.	Аркушів		
К. розділу		Толкач О.М.								1	1	
Керівник		Толкач О.М.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48				
Н. контр.		Башинський С.І.										
Зав. каф.		Башинський С.І.										

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ Б.В 2.7-75-98 "Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови".
2. ДСТУ Б В.2.7-241:2010 "Камінь бутовий. Технічні умови".
3. ДСТУ Б В.2.7-210:2010 "Пісок з відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови".
4. ДСТУ Б.В.2.7-75-98 «Крупні заповнювачі для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови».
5. ДБН В.1.4-1.01.97 «Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні».
6. НПАОН 00.0-1.01-85 Єдині правила охорони надр при розробці родовищ твердих корисних копалин.
7. НПАОП 14.0-1.01-85 Правила техніки безпеки і виробничої санітарії в нерудній промисловості.
8. НПАОП 14.0-1.02-85 Правила техніки безпеки і виробничої санітарії в промисловості нерудних будівельних матеріалів, графіту, каоліну, тальку.
9. НПАОП 0.00-1.64-77 Правила техніки безпеки і виробничої санітарії в промисловості будівельних матеріалів.
- 10.НПАОП 0.00-1.04-07 Правила вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання.
- 11.НПАОП 0.00-1.75-15 Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт.
- 12.НПАОП 0.00-5.32-79 Інструкція з контролю вмісту пилу на підприємствах гірничорудної і нерудної промисловості (копальнях, кар'єрах, геологорозвідувальних роботах, збагачувальних, агломератних і дробильносортувальних фабриках).

					<i>КГТБ.ДР23.11.СЛ.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Студент</i>		<i>Гаврилов М.В.</i>			<i>Список літератури</i>		
<i>К. розділц</i>		<i>Толкач О.М.</i>					
<i>Керівник</i>		<i>Толкач О.М.</i>					
<i>Н. контр.</i>		<i>Башинський С.І.</i>					
<i>Зав. каф.</i>		<i>Башинський С.І.</i>					
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
						<i>1</i>	<i>2</i>
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48		

- 13.НПАОП 0.00-7.11-12 Загальні вимоги стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників.
- 14.НПАОП 0.00-1.62-12 Правила охорони праці на автомобільному транспорті.
- 15.НПАОП 0.00-1.72-14 Правила з охорони праці під час експлуатації великовантажних автомобілів та інших технологічних засобів під час розробки рудних і нерудних копалин відкритим способом.
- 16.НПАОП 0.00-1.24-10 Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом.
- 17.НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці.
- 18.НПАОП 0.00-4.21-04 Типове положення про службу охорони праці.
- 19.НПАОП 0.00-2.01-05 Перелік робіт з підвищеною небезпекою.
- 20.НПАОП 0.00-6.03-93 Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві.
- 21.НПАОП 0.00-1.58-12 Правила охорони праці під час експлуатації електроустаткування та електромереж на відкритих гірничих роботах.

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