

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України

29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-9.02

Державний університет «Житомирська політехніка»
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Розробка технологічних рішень з метою підвищення продуктивності
видобувних робіт в умовах ТОВ «Моноліт»

Виконав: студент 4 курсу,

групи РР-49

Освітня програма 184 «Гірництво»

освітньо-професійна програма:

«Гірництво»

Виконавець: САДОВСЬКИЙ Максим

Керівник: ПІДВИСОЦЬКИЙ Віктор

Рецензент: ОСТАФІЙЧУК Неля

Житомир – 2024 р

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)

“ ” 20__ р.

ЗАВДАННЯ
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Садовський Максим Петрович

- 1. Тема роботи:** Розробка технологічних рішень з метою підвищення продуктивності видобувних робіт в умовах ТОВ «Моноліт»
- Керівник роботи** д.геол.н., проф. ПІДВИСОЦЬКИЙ Віктор

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від 05.04. 2024 р. №132/с

- 2. Строк подання студентом роботи:**

- 3. Вихідні дані до роботи:**

проект розробки родовища; план розвитку гірничих робіт; геологічний звіт про родовище та інша документація

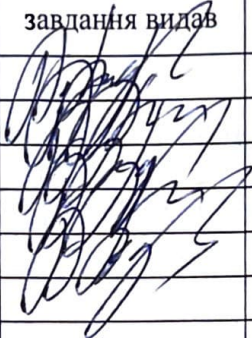
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):**

Проаналізувати умови знаходження корисної копалини шляхом короткої геологічної та гідрогеологічної оцінки. Розглянути технологічні процеси видобутку родовища та розробити стратегії для забезпечення безпечних умов праці працівників та охорони навколишнього середовища. Провести економічні розрахунки щодо впровадження фронтального навантажувача у видобувній діяльності.

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

Зведений план гірничих робіт. Геологічні розрізи покладу. Календарний план розкривних та видобувних робіт. Паспорт розкривних робіт, паспорт видобувного вибою та паспорт роботи на відвалі. Технологічна схема видобування гірничої маси. Зведені техніко-економічні показники.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ	ПІДВИСОЦЬКИЙ Віктор		
Розділ 1	ПІДВИСОЦЬКИЙ Віктор		
Розділ 2	ПІДВИСОЦЬКИЙ Віктор		
Розділ 3	ПІДВИСОЦЬКИЙ Віктор		
Розділ 4	ПІДВИСОЦЬКИЙ Віктор		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент  САДОВСЬКИЙ Максим
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи  ПІДВИСОЦЬКИЙ Віктор
(підпис) (прізвище та ініціали)

Я, Садовський Максим Петрович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Розробка технологічних рішень з метою підвищення продуктивності видобувних робіт в умовах ТОВ «Моноліт» 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 недопущений до захисту, а в разі отримання диплому – буду позбавлений 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».

«16» травень 2024 р.



(підпис)

ЗМІСТ

ЗМІСТ	4
ВСТУП.....	5
1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ.....	7
1.1. Стратиграфія та літологія	7
1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища.....	12
1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища	20
1.4 Межі родовища та запаси родовища	23
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ	25
2.1. Інформація про підприємство	25
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин	30
2.4. Система розробки родовища корисних копалин.....	33
2.4.1. Розкривні роботи	35
2.4.2. Видобувні роботи	36
2.5. Відвалоутворення	46
2.6. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами	57
2.7 Електропостачання кар'єру	59
2.8. Водовідлив та водовідвід.....	60
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	62
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	78
ВИСНОВКИ	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	86

					КГТБ.ДР24.08.3М.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Садовський М. П.				Зміст	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник	Підвисоцький В.Т.					н		
Кер.розд.	Підвисоцький В.Т.							
Н. Контр.	Башинський С.І.					«Житомирська політехніка»		
Зав.каф.	Башинський С.І.					184 «Гірництво» РР-49		

ВСТУП

Видобувні роботи відіграють важливу роль у глобальній економіці, забезпечуючи ресурси, необхідні для розвитку суспільства. Однак постійно зростаючі вимоги до якості, ефективності та безпеки вимагають пошуку нових шляхів для оптимізації цих процесів. Розробка технологічних рішень стає ключовим аспектом цього пошуку, спрямованого на підвищення продуктивності та ефективності видобувних робіт. В даній роботі ми розглянемо деякі засоби та стратегії, що використовуються у цьому процесі, з метою забезпечення стабільного та ефективного функціонування сфери видобування.

Геологічна будова Полісся сприяє інтенсивному розвитку гірничодобувної, а отже, та переробної промисловості. Хвостосховища у регіоні мають невелику потужність та поверхню кристалічних порід на значних розвіданих площах. Даний природний фактор сприяє видобутку корисних копалин та знижує собівартість кінцевої продукції. Варто зазначити, що Житомирська область відома значним видобутком та обробкою гранітів, гранодіоритів, габро, лабрадоритів, гранітогнейсів та інших порід.

У гірничодобувній промисловості Полісся велике значення має видобуток та переробка природного будівельного та облицювального каменю. Процес розробки родовищ каменю вимагає впровадження конкретних, досить специфічних стратегій для використання комплексів механізованого обладнання та розробки загальної моделі технологічних рішень. Під час видобутку корисних копалин необхідно видаляти та переміщати значну кількість надлишкового матеріалу, який покриває родовища. Ці камені розміщуються у відповідних ділянках, що можуть знаходитися як всередині, так і поза межами кар'єру.

					КГТБ.ДР24.08.ВС.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Садовський М. П.				Вступ	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник	Підвисоцький В.Т.					н		
Кер.розд.	Підвисоцький В.Т.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» РР-49		
Н. Контр.	Башинський С.І.							
Зав.каф.	Башинський С.І.							

Формування відвалів є завершальним етапом безперервного технологічного циклу відкритого видобутку корисних копалин. Від безперебійної та безаварійної роботи на полігоні залежать техніко-економічні показники інших виробничих процесів та всього гірничого підприємства в цілому.

Технологія виїмкових робіт на блокових кар'єрах незначно відрізняється від методів, які використовуються в кар'єрах інших галузей промисловості, і характеризується лише застосуванням менш потужного гірничо-транспортного обладнання. Відмінності виникають під час вивезення відходів із кар'єру. Ці відходи мають форму кругів та нестандартних блоків і слугують сировиною для виробництва щебеню, грохотів та іншої дорожньо-будівельної продукції.

Характерною особливістю аналізованих кар'єрів є те, що серед відходів гірничого виробництва переважають великі негабаритні камені довільної форми, що створює проблеми з їх подрібненням.

Робота має таку структуру: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел з 16 найменувань. Загальний обсяг роботи 83 сторінки, із них: 14 таблиць та 2 рисунки.

					КГТБ.ДР24.08.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Стратиграфія та літологія

Стратиграфія родовищ корисних копалин - це галузь геології, що досліджує вертикальний та горизонтальний розподіл корисних копалин у гірському відкладенні, встановлює їхні зв'язки з геологічними формаціями та визначає їхню родову та вікову приналежність.

Стратиграфія родовища включає в себе визначення різних геологічних одиниць, таких як шари, пластівці, горизонти, формації тощо, і встановлення їхнього віку та взаємозв'язку. Для цього використовуються різні методи дослідження, такі як вуглецеве датування, стратиграфічна колона, магнетична стратиграфія, радіоактивний розпад тощо.

Стратиграфія родовища дозволяє встановити геологічну історію родовища корисних копалин, включаючи умови його формування, розміщення та розподіл. Вона також допомагає в прогнозуванні локацій нових родовищ та розробці стратегій ефективного видобутку. Дослідження стратиграфії родовищ корисних копалин важливе для розуміння геологічної будови та складу Землі, а також для розвитку сучасних методів геологічного картографування та пошуку нових родовищ.

Літологія родовищ корисних копалин – це галузь геології, що спеціалізується на вивченні фізичних та хімічних властивостей гірських порід, які містять корисні копалини. Ця наука вивчає такі аспекти порід, як їхня текстура, структура, мінеральний склад, петрографічні характеристики та умови їхнього формування.

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Садовський М. П.				Характеристика родовища корисної копалини	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник	Підвисоцький В.Т.					н		
Кер.розд.	Підвисоцький В.Т.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» РР-49		
Н. Контр.	Башинський С.І.							
Зав.каф.	Башинський С.І.							

Літологія досліджує різноманітні типи гірських порід, таких як вапняк, пісковик, сланець, глина тощо, і визначає їхні фізичні та хімічні властивості. Допомагає встановити типи та види гірських порід, які містять корисні копалини, та визначити їхні зв'язки з геологічними процесами, які сприяли їх утворенню. Це важливо для оцінки якості та кількості корисних копалин у родовищах, а також для розробки оптимальних стратегій видобутку та обробки.

А також вивчає властивості порід, які впливають на їхню експлуатацію та обробку. Наприклад, властивості порід можуть впливати на методи видобутку, технології обробки та ефективність використання корисних копалин.

Що ж стосується родовищ корисних копалин, то для їх вивчення важливо знати такі дані:

1. Генетичний тип родовища: Це визначається способом утворення корисних копалин. Наприклад, родовища можуть бути формовані в результаті осадження, метаморфізму, магматичних процесів тощо.

2. Геолого-промисловий тип родовища: Це відображає економічну цінність родовища та його використання. Родовища можуть бути рудними (з великими запасами корисних копалин), нерудними (з меншими запасами) або навіть радіоактивними.

3. Морфологія тіл корисних копалин: Це описує форму та розміри родовища. Наприклад, родовища можуть бути жилами, пластами, лінзами тощо.

4. Мінеральний і хімічний склад тіл корисних копалин: Це важливо для визначення властивостей корисних копалин та їх використання. Наприклад, родовища можуть містити залізо, мідь, алюміній, золото, вуглець тощо.

5. Текстури і структури руд: Це включає в себе опис мікроскопічної будови корисних копалин. Наприклад, руди можуть мати кристалічну структуру, аморфну текстуру, тощо.

Дослідження літології родовищ корисних копалин є важливою складовою геологічного вивчення, яке допомагає розуміти їхню будову та формування, а також визначає напрямки подальших досліджень і розвитку промислової експлуатації цих ресурсів.

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вперше родовище було досліджено у 1991-1992 роках у рамках експедиції № 49 «Кіровгеологія», яка проводилася з метою забезпечення сировиною підприємства, створеного на базі цієї експедиції. Запаси габро були оцінені і затверджені Державною комісією з питань запасів України (протокол № 36 від 25.02.1993 року). Малому приватному підприємству «Сейко» було надано спеціальний дозвіл на видобуток габро під номером 3350 від 22 липня 2004 року для виробництва блоків та облицювальних панелей.

Проте цей дозвіл було анульовано, і з 2005 року промислова експлуатація родовища «Садове» здійснюється товариством з обмеженою відповідальністю «Моноліт» за спеціальним дозволом на землю під номером 3761 від 27.12.2005 року, який діє до 27.12.2024 року. Геологічна будова родовища повністю вписується в загальні геоструктурні особливості геологічної будови інтрузивного комплексу блоку Українського щита.

Стратиграфічно родовище складається з докембрійського габро (□PR1ks) та частково з третинних та четвертинних осадових утворень. Петрографічно габро характеризується масивною або трахітоподібною фактурою та структурою. Основними компонентами є плагіоклаз-лабрадор (55-65%), піроксен-гіперстен (15-25%) та діалаг (15-30%), додатково присутні титаномagnetит, біотит, апатит, ільменіт та інші мінерали.

Основні поняття, пов'язані зі стратиграфією корисних копалин:

1. Стратон — це геологічний шар або пласт, який містить корисні копалини. Він може бути вугільним, рудним, нафтовим, газовим тощо.

2. Стратонім — це назва конкретного стратону, яка використовується для ідентифікації певного типу корисних копалин. Наприклад, «вугільний стратон» або «нафтовий стратон».

3. Стратиграфічна колонка — це графічне зображення різних геологічних шарів у певному регіоні. Вона включає в себе інформацію про вік, склад та розташування копалин.

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Стратиграфічні відділи — це частини стратоніму, які можна виділити на основі геологічних характеристик. Наприклад, верхній, середній та нижній відділи.

5. Стратиграфічні відносини — це взаємне розташування різних стратонімів в просторі та часі. Вони допомагають встановити послідовність подій у геологічній історії.

Родовище знаходиться у північно-західній частині Українського щита, у нижній частині основного Володарсько-Волинського масиву, що входить до ранньопротерозойського Коростенського масиву рапаківських анартазитів з геологічного та структурного погляду.

Геологічна будова родовища двоярусна, нижній поверх кристалічний фундамент — габро-анортозит, коростенський комплекс протерозою та кора вивітрювання. Верхній шар перекритий кайнозойськими теригенними та осадовими породами. Геологічна будова родовища двошарова, нижній шар являє собою кристалічний фундамент з строкатих порід — бореального піроксену, колостенового протерозойського комплексу та кори вивітрювання. Верхній шар перекритий кайнозойськими теригенними і осадовими породами. Виходи кристалічних порід на поверхню спостерігаються в долинах річок, на схилах малих річок, в руслах річок і на височинах басейну.

Верхньопротерозойські та нижньопалеозойські утворення мають обмежене поширення в вигляді вузької смуги, витягнутої у меридіональному напрямку у західній частині району.

Сеноманські та київські відклади також мало поширені. Сарматські відклади більш поширені. Ці відклади перекривають кристалічні та давні осадові комплекси в західній і південній частинах регіону, а також низинні ділянки кристалічного фундаменту.

У четвертинних відкладах переважають водно-льодовикові піски у північній частині та леси та лесові суглинки у південній та західній частинах району.

Геологічний розріз родовища наступний:

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Ґрунтово-рослинний шар потужністю 0,2-0,3 м, представлений малопродуктивними ґрунтами, не особливо цінними для сільського господарства.

2. Пісок кварцовий, дрібнозернистий, жовтувато-сірий, місцями злегка глинистий, зі слабкими мулистими лінзами потужністю 0,2-3,8 м в нижній частині.

3. Кора вивітрювання родовища має вигляд суцільної мантії, центральна частина якої показана (зверху вниз):

- грубі маси, що заповнюють проміжки між щільними породами і утворюють шари та лінзи товщиною до 0,3 м. Заповнює долиновидні западини між окремими строкатими породами і покриває родовище майже суцільними шарами;

- витягнуті, пластинчасті, незмінені, поодинокі шматки строкатої породи (валуни) об'ємом до декількох м³;

- вивітрена кристалічна порода, що зберігає зовнішній вигляд материнської породи, але розбита численними тріщинами і демонтована під час видобутку;

- частково змінена вивітрюванням кристалічна порода, яка відрізняється від материнської породи знебарвленням ("мулистим") кольором і наявністю тонких, хвилястих тріщин у різних напрямках.

Габро, який піддається макроскопічному вивітренню, представляє собою товстий, міцний камінь темно-сірого кольору. Цей горизонт відрізняється високим рівнем тріщинуватості, що виникає внаслідок фізико-механічного впливу вивітрювання. Тому габро, яке піддається атмосферному впливу, не можна використовувати для облицювання, але підходить для виготовлення шашок та щебеню.

Середня потужність кори вивітрювання цього родовища становить 3 м.

4. Габроїдна порода, що входить до складу габро-анортозитової формації Коростенського комплексу, представлена наступними характеристиками: свіжа, кристалічна, темно-сіра або практично чорна, масивна, з дрібним зерном та однорідна структура.

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища

Геологічна характеристика родовища включає в себе детальний опис його геологічної будови, складу порід, властивостей гірських формацій, структурних особливостей та інших важливих аспектів. Ключові елементи геологічної характеристики родовища:

1. Геологічна історія, що включає в себе інформацію про історію формування родовища, включаючи періоди осадження, тектонічні події, вулканічну активність тощо.

2. Склад порід – це опис складу гірських порід, включаючи типи порід (вапняки, пісковики, глини, сланці тощо) та їхні властивості.

3. Структура родовища: опис структурних особливостей, таких як складнослоїсть, зламаність, розломи, складності розробки тощо.

4. Гідрогеологічні умови: визначення водності родовища, наявності водних джерел, водонепроникних шарів тощо.

5. Мінеральний склад: інформація про наявність корисних копалин та їх розподіл в родовищі.

6. Тектонічні особливості: опис тектонічних структур, таких як синклінали, антиклінали, горизонтальні та вертикальні злами тощо.

7. Геохімічні показники: аналіз хімічного складу порід та ґрунтів, що дозволяє встановити наявність та розподіл корисних елементів.

8. Геофізичні дослідження: включають дані з геофізичних методів дослідження, таких як сейсмічні вимірювання, гравітаційні та магнітні вимірювання тощо.

Ця інформація допомагає розуміти геологічну будову родовища, його потенціал для видобутку корисних копалин, а також прогнозувати можливі ризики та вигоди від його експлуатації.

Родовище садового габро розташоване в області Житомирське Полісся, де спостерігається рівний, мало розчленований рельєф. Висоти на території родовища коливаються від 195,7 до 197,9 метрів над рівнем моря.

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пухка розкривна порода складається з четвертинних осадових відкладень і габрової кори вивітрювання. У межах вивченого регіону, розкривна порода виявляється у верхній шаровині як тріщинуватий габро, що формується в результаті впливу вивітрювання. Товщина розкривного шару коливається від 1,0 метра (для свердловини 8С) до 5,0 метрів (для свердловини 12С). Товщина насипного відвалу змінюється від 3,5 метра (для станцій 9С і 11С) до 9,5 метра (для станції 6С).

Пісок родовища є дрібнозернистим і глинистим. Природний кут нахилу піску становить від 39 до 40 градусів на сухій землі і від 30 до 32 градусів під водою. Коефіцієнт фільтрації піску залежить від вмісту суглинків і коливається від 0,29 до 1,94 метра на добу, а водовіддача складає 15,4 - 23,3%.

Кора вивітрювання характеризується наявністю каолінізованої шорсткості. Природний кут нахилу кори становить від 39 до 42 градусів на сухій землі і 33 градуси під водою. Коефіцієнт фільтрації кори становить 0,04 метра на добу, а водовіддача складає 22,6 - 25,6%.

Корисним мінералом родовища є габро, яке залишається незмінним під час вивітрювання та має стабільні однорідні фізико-механічні властивості:

- фактична щільність – 3,05-3,22 г/см³;
 - середня щільність – 3,11-3,19 г/см³;
 - Пористість – 0,64-1,21%;
 - водопоглинання - 0,05-0,10%;
 - Межа міцності на стиск: в сухому стані – 2645-3035 кгс/см²; в водонасиченому стані - 2489-2905 кгс/см²; після 50 циклів заморожування – 2174-2810 кгс/см²;
 - коефіцієнт зниження міцності - 0,86-0,97 при насиченні водою;
- Коефіцієнт міцності габро за шкалою Протодіаконова 12-14.

Якісна характеристика корисної копалини

До якісних характеристик корисних копалин відносять:

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Енергетичну цінність: Це оцінка потенційної енергії, яку можна отримати з корисної копалини. Це важливо для визначення її використання у виробництві енергії, такої як вугілля, нафта, природний газ тощо.

2. Чистоту і якість: Деякі корисні копалини, такі як золото, алмази, мають високу чистоту або якість, що робить їх цінними в індустрії при виготовленні високотехнологічних продуктів.

3. Доступність: Важливо, щоб корисна копалина була доступною для видобутку та використання. Наприклад, легкодоступні залізні руди є більш привабливими для видобутку, ніж ті, що знаходяться у важкодоступних місцях.

4. Стійкість: Корисні копалини можуть мати різну стійкість до зовнішніх впливів. Наприклад, деякі метали можуть бути корозійностійкими, що робить їх цінними для використання в будівництві та виробництві.

5. Екологічні наслідки: Важливо враховувати екологічні наслідки видобутку та використання корисних копалин. Наприклад, деякі види видобутку можуть призводити до забруднення навколишнього середовища.

6. Економічні перспективи: Корисність копалини також оцінюється через її економічні перспективи. Наприклад, рентабельність видобутку та використання корисної копалини може визначити її значення для економіки країни.

Мінерал в родовищі Садове — це габро та габро-лабрадорит від темно-сірого до чорного, від дрібного до середньозернистого до крупнозернистого, із масивною текстурою, непорушеним та використовується в виробництві блоків для лицьових пластин.

Було проведено петрографічний аналіз 68 зразків поперечних перерізів порід. Результати петрографічного опису габро та габро-лабрадоритів родовища Садове свідчать про високу однорідність їх складу. Габро характеризується дрібно-середньозернистою структурою та темно-сірим кольором, тоді як габро-лабрадорит є чорним, щільним та масивним.

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1

Порівняльний петрографічний склад габроїдів Садового та
Кам'янобрідського Північного родовищ

Назва родовища	Плагіоклаз, %	Піроксен ромбічний (гіперстен), %	Піроксен моноклінний (авгіт), %	Біотит, %	Амфібол, %	Рудні мінерали, %	
Садове	53-85	3-20	15-25	1-5	1-2	магнетит 1-3	сульфіди заліза до 1
Кам'янобрідське Північне	57-75	10-25	10-20	2-10	до 1	магнетит 2-3	сульфіди заліза до 1

Високий вміст плагіоклазу та особливо значний вміст мінералу лабрадору вказують на те, що ця порода може бути віднесена до габро-лабрадориту. Високий вміст темних мінералів, таких як піроксен, надає породі відтінок від темно-сірого до чорного, що робить її особливо популярною для виробництва облицювальних виробів.

Хімічний склад габро був визначений на основі 10 проб, які були взяті з різних розвідувальних свердловин, по одній пробі з кожної свердловини по всьому розкопаному пласту корисних копалин.

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Таблиця 1.2

Порівняльні результати аналізів Садового та Кам'янобрідського Північного родовища (у %)

Елемент	Кам'янобрідське	Садове
SiO ₂	49,12-53,99	49,9-53,57
Al ₂ O ₃	15,92-17,80	13,45-15,59
Fe ₂ O ₃	1,32-2,74	10,92-14,16
FeO		
TiO ₂	1,21-5,50	1,33-4,35
MnO	0,092-0,102	-
CaO	7,60-7,80	8,5-10,06
MdO	3,50-4,04	3,72-3,8
P ₂ O ₅	0,192-0,346	-
SO ₃	0,39-0,33	0,2-0,29
Na ₂ O	3,08-4,44	2,97-4,07
В.п.п.	0,10	0,53-1,75

З наведених даних можна зробити висновок, що хімічний склад габроїдів родовищ Садового та Кам'янобрідського Північного на різних глибинах дуже схожий та досить однорідний. Вміст Al₂O₃ не більше 20% та Fe₂O₃ не менше 1% зазвичай підтверджує незмінність магматичних порід.

Фізико-механічні властивості габроїдів

Кристалічні породи родовища Садового досліджували за повною (10 проб) та скороченою програмою (53 проби) випробувань.

Фізико-механічні випробування проведено на 53 зразках незмінених та 10 зразках порушених габроїдів.

У наступній таблиці 1.3. узагальнено результати випробувань незмінених габроїдів Садового родовища (за типами порід) та для порівняння дані північного Кам'янобрідського родовища габро.

Як видно із наведених даних, незмінні кристалічні породи дещо відрізняються за своїми фізико-механічними властивостями, особливо за міцністю порід. Вони мають високу компресивну міцність, що означає, що вони стійкі проти стиснення під впливом великих навантажень. Ця властивість робить їх популярним матеріалом для використання у будівництві, зокрема для підвищення опорних стін або фундаментів.

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Це пояснюється тим, що на родовищі Садове розробляють не тільки класичне габро, а і габро-лабрадорит, який має більш грубу зернисту структуру та більш крихкий.

Габроїди відносяться до відносно твердих порід. Їх твердість робить їх відповідними для використання у виробництві шліфувальних матеріалів, наприклад, для виготовлення плитки або кам'яних плит. Завдяки своїй твердості і міцності, габроїди мають високу стійкість до абразії. Це означає, що вони можуть витримувати тертя та стирання від зношувальних чинників, таких як піски або інші матеріали, що здатні спричиняти знос.

Габроїди мають досить високу теплостійкість, що означає, що вони можуть витримувати високі температури без деформації або руйнування. Ця властивість робить їх корисними для використання у виробництві вогнетривких матеріалів. Хоча габроїди зазвичай є досить міцними і твердими, вони також можуть мати певну пористість. Це може бути важливою властивістю для використання габроїдів у якості архітектурного матеріалу або в облицювальних роботах.

Після аналізу наведених даних можна заявити, що корисний мінерал (габро та габро-лабрадорит) з родовища Садове відповідає за фізико-механічними властивостями вимогам стандартів ДСТУ Б EN 1467:2007 «Камінь природний. Необроблені блоки» та ДСТУ Б В. 2.7-59 -97 «Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів».

Крім фізико-механічних характеристик для габроїдів родовища були визначені їх декоративні властивості. Для цього виготовлено зразки на каменеобробних верстатах, які потім були поліровані по різних поверхнях - по осі сердечника, торцю та похилому перетину.

Декоративні властивості габро з родовища Садів були досліджені на 10 зразках керна зі свердловин, включаючи колір, малюнок, відбивність після полірування, а також структурно-текстурні особливості.

Декоративні габро та габро-лабрадорити з Садового родовища представлені безбарвним різновидом, що має поліровану поверхню темно-сірого, майже чорного кольору основного фону, який займає близько 90%

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

оціненої поверхні (за 2 градації яскравості). Темно-сірий колір основного фону є рівномірним, відповідає III категорії яскравості та II ступеню яскравості (яскравість від 5,7% до 9,0%). Габро та габро-лабрадорити з Садового родовища мають IV категорію насичення з коефіцієнтом насичення 0,1, проявляючи ледь помітний «холодний» темно-зелений відтінок. Форма кристалів чорно-зеленого мінералу неправильна, має різноманітну конфігурацію та поєднання темних кольорів.

Наявність деякої кількості агрегатних сполучень темно-сірих магнетитових мінералів розміром до 3 мм призводить до формування нестійкого малюнку з розмитими краями та металевим блиском на габро та габро-лабрадориті з родовища Садове. Це загалом знижує декоративність цих каменів. За кольоровим відтінком габро та габро-лабрадорит з родовища Садове відносяться до III категорії, в основному маючи темно-сірий, чорно-сірий та чорно-зелений колір з видимими райдужними включеннями розміром до 5-10 см. За кольорними характеристиками вони відносяться до поширених каменів.

Чистота габро та габро-лабрадориту визначається ступенем відбивності світла від їхньої поверхні. Габро та габро-лабрадорити мають 2-й ступінь чистоти з вмістом мінералів 5,7-9,0%, що також відносить їх до III категорії чистоти.

Габро та габро-лабрадорити мають переважаюче забарвлення категорії II, з домінуючим темно-сірим, чорно-сірим та чорно-зеленим кольорами.

Хоча габро та габро-лабрадорити з родовища Садове мають деякі відхилення від домінуючого тону, вони все ж демонструють гармонійність в цьому відношенні.

За декоративністю малюнка вони відносяться до II категорії, за будовою - до II категорії, та не мають світлопрозорості, що визначає їх як матеріали для облицювання з III категорією світлопрозорості.

За класифікацією декоративності облицювальних матеріалів габро та габро-лабрадорит з родовища Садове у Житомирській області відносяться до II класу, що вказує на їхню декоративність.

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Радіаційно-гігієнічна характеристика корисної копалини

Радіаційно-гігієнічна характеристика корисної копалини - це оцінка рівня радіаційної безпеки під час видобутку, обробки та використання цієї копалини. Зокрема визначення рівня радіаційної безпеки включає такі аспекти:

- Рівень радіаційної активності – це вимірювання рівня випромінювання, що виділяється корисною копалиною, важливо визначити, чи не перевищує цей рівень допустимі норми безпеки для людей і навколишнього середовища.

- Тип радіоактивного випромінювання: різні типи радіації можуть мати різний потенційний вплив на здоров'я, наприклад, альфа-, бета- і гамма-випромінювання мають різні проникливість і ефекти на організм.

- Концентрація радіоактивних елементів – це вимірювання кількості радіоактивних елементів у корисній копалині, висока концентрація таких елементів може підвищувати ризик радіаційного впливу на людей і навколишнє середовище.

- Потенційні наслідки для здоров'я та навколишнього середовища: важливо оцінити можливі наслідки радіаційного впливу на людей, тварин і рослини, а також на екосистеми в цілому.

- Стандарти і регулювання: у багатьох країнах існують стандарти та правила, що регулюють рівень радіаційної безпеки під час видобутку і використання корисних копалин, ці стандарти і регулювання встановлюються для захисту здоров'я населення і збереження навколишнього середовища.

- Заходи безпеки і контроль: Важливо вживати заходи безпеки та контролювати рівень радіаційної активності під час всіх етапів видобутку, транспортування, обробки та використання корисних копалин.

За результатами досліджень при детальній розвідці у 1991 році корисна копалина Садового родовища за радіаційною безпекою була віднесена до 1-го класу.

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В 2016 році спеціалісти компанії «Геолог» провели дослідження з визначення сили експозиційної дози гамма-випромінювання порід Садового родовища, вимірюючи гамма-активність стінок уступів кар'єру кожен метр у 2 геометріях до 3 точок, де були взяті проби для фізико-механічних досліджень. Вимірювання проводилися за допомогою радіометра СРП-88Н, який був проінспектований державним органом з метрології.

Результати вимірювання PED можна знайти у Журналі польових радіометричних спостережень. Значення загальної питомої активності радіонуклідів у породах, розраховане на основі результатів лабораторних досліджень 3-х проб, складає 370 Бк/кг. Під час досліджень виявлено, що габроїди з родовища Садового характеризуються низькою природною радіоактивністю та відповідають чинним стандартам НДІМ. В.1.4-1.01-97 «Система норм та правил зниження іонізуючого випромінювання від природних радіонуклідів в будівництві». Регульовані параметри випромінювання, визначені як «допустимі рівні», відповідають 1 класу.

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

Гідрогеологічна характеристика родовища корисної копалини описує взаємозв'язок між геологічною будовою, гідрологічними умовами та властивостями води в підземних водоносних горизонтах. Зокрема до такої характеристики можна віднести:

- Гідрогеологічний режим: визначення розподілу та руху підземних вод у родовищі, важливо враховувати джерела живлення, напрямок руху та швидкість фільтрації води.
- Гідрологічні характеристики: включає в себе такі параметри, як рівень ґрунтових вод, водний баланс, гідравлічний опір та інші властивості, що впливають на гідродинаміку родовища.

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Властивості води: включає в себе хімічний склад, температуру, рН, рівень мінералізації та інші параметри води, які можуть впливати на якість води та її придатність для використання у видобутку та обробці корисної копалини.

- Ризики забруднення води: важливо враховувати потенційні ризики забруднення підземних вод внаслідок видобутку та обробки корисної копалини, це може бути викликано викидами відходів, розливами хімічних речовин або іншими діями людей.

- Заходи безпеки і контроль: важливо приймати заходи для захисту підземних вод від забруднення та забезпечення їхньої якості, це може включати в себе встановлення систем відводу води, використання технологій очищення води та інші заходи захисту навколишнього середовища.

Габроїди родовища Садового мають прості гідрогеологічні умови, які включають водоносний комплекс четвертинних відкладів і водоносний горизонт у зоні розлому докембрійських кристалічних порід.

Водовмісні четвертинні відклади, які містять воду, складаються з пісків, які можуть досягати товщини до 9,1 метра. На даному родовищі четвертинні відклади, що формувалися під впливом води і льодовиків, мають товщину від 3,0 метра до 9,0 метра. Вміст води в цих четвертинних відкладах є незначним. За результатами лабораторних досліджень, коефіцієнт фільтрації цих четвертинних відкладів становить 0,23 метра на добу.

Підземні води четвертинних відкладів мають різний хімічний склад, здебільшого представлені гідрокарбонатними, сульфатними і хлоридно-кальцієвими типами з мінералізацією до 0,342 г/дм³. Цей водоносний комплекс живиться в основному за рахунок атмосферних опадів.

Поширений водоносний горизонт зони розлому докембрійських кристалічних порід. Водовміст гірських порід залежить виключно від ступеня тріщинуватості.

У родовищах брил, до яких належать сусідні Північно-Кам'янобрідське та Північно-Брідське родовища, тріщинуватість відносно помірна. в зонах розвитку

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тектонічних зсувів, якими обмежена переважна більшість річкових долин, все частіше виникають розломи.

У охарактеризованому родовищі верхня слаботріщинувата зона кристалічної породи збагачена водою до глибини 50-60 м. Відкриті тріщини переважно діагональні, дещо рідше горизонтальні та дуже слабо вертикальні. Розтріскування поступово зменшується зі збільшенням глибини.

Обводненість зони тріщинуватості докембрійських кристалічних порід характеризується результатами досліджень, проведених в рамках детальної геологічної розвідки родовища, наведених в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Водозбагаченість кристалічних порід

№ св.	Абс. відм. устя, м	Абс. відм. рівня, м	Глибина рівня, м	Дебіт		Водопровідність, м ² /добу		
				л/с	м ³ /добу	віднов.	зниж.	130* <i>q</i>
6С	197,94	192,94	5,0	0,4667	40,32	-	-	2,148
7С	197,90	193,97	4,0	0,0125	1,08	-	-	0,065
8С	197,32	194,47	2,85	0,0115	0,99	-	-	0,052
9С	195,80	193,80	2,0	0,0286	2,47	-	-	0,117
10С	195,03	192,96	2,07	0,0055	0,48	-	-	0,026
11С	195,70	192,50	3,2	0,0028	0,24	53*	26*	0,013
12С	196,36	189,51	6,85	0,4667	40,32	10	8	3,731
13С	198,03	192,88	5,15	0,0059	0,51	10	13	0,026
14С	196,84	193,09	3,75	0,0056	0,48	-	-	0,026
15С	198,99	192,30	6,19	0,2000	17,28	0,12*	-	
Середнє:				0,121	10,42	10,0	10,5	0,73

Згідно з відомостями щодо відкачування, гідропровідність водоносного горизонту в розломній зоні докембрійських кристалічних порід складає 0,73 м²/добу. Підземні води з цього розлому мають склад вуглеводневого кальцієво-магнієвого характеру з мінералізацією 0,448 г/дм³. Наявність нітратів є незначною, а нітритів не виявлено. Загальна жорсткість становить 5,49 мг-екв./дм³, а рН - 7,5. Водоносний горизонт живиться атмосферними опадами. Цей водоносний горизонт розташований у рифтовій зоні і складений з докембрійських кристалічних порід. Використовується він для забезпечення господарсько-питного водопостачання великих населених пунктів.

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кліматична характеристика району родовища

Клімат на робочій території характеризується помірно-континентальним типом. Середня річна температура повітря становить 9,5 °С. Літо переважно сонячне та тепле зі західними та північно-західними вітрами, а зима помірно прохолодна з більш східними та південно-східними вітрами.

Сніг випадає в кінці листопада або на початку грудня, після чого може настати короткочасна тепла з дощем або мокрим снігом. Середньорічна кількість опадів можна знайти у таблиці 1.1.

Дні із рясними опадами спостерігаються протягом року. Кількість днів із опадами понад 10 мм/добу на даній території становить від 12 до 10 днів. Влітку зливи відбуваються зазвичай у червні та липні. Інтенсивність зливів характеризується максимальною кількістю опадів протягом доби. Важливими аспектами злив є їхня інтенсивність та тривалість.

1.4 Межі родовища та запаси родовища

Згідно з відомостями щодо відкачування, гідропровідність водоносного горизонту в розломній зоні докембрійських кристалічних порід складає 0,73 м²/добу. Підземні води з цього розлому мають склад вуглеводневого кальцієво-магнієвого характеру з мінералізацією 0,448 г/дм³. Наявність нітратів є незначною, а нітритів не виявлено. Загальна жорсткість становить 5,49 мг-екв./дм³, а рН - 7,5. Водоносний горизонт живиться атмосферними опадами. Цей водоносний горизонт розташований у рифтовій зоні і складений з докембрійських кристалічних порід.

Використовується він для забезпечення господарсько-питного водопостачання великих населених пунктів:

- для корисних копалин із урахуванням залишення запобіжної берми шириною не менше 0,2 висоти уступу на кожному горизонті вироблення - 900; -

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для накладки породи - 800; - для пухких розкривних порід - 350.

Проектна відмітка дна кар'єру прийнята рівною відмітці запасного розвідувального горизонту та становить +163,0 м.

Балансові запаси корисної копалини затверджені ДКЗ України (протокол від 29.03.2017 р. № 3884) станом на 01.07.2017 р. у обсязі згідно таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Балансові запаси габро

Клас під кодом	Категорія запасів	Запаси, тис. м ³
111	А	191,7
111	В	600,4

Попутна корисна копалина погоджена ДКЗ України (протокол від 29.03.2017 № 3884) від 01.07.2017 у кількості, зазначеній в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Спільно залягаюча корисна копалина

Клас під кодом	Категорія запасів	Запаси, тис. м ³
111	А	36,1
111	В	69,3

У прикладній частині протоколу №3884 від 29.03.2017 Державний комітет з питань запасів України вказав, що розвідані залишкові запаси невивіреного габро з родовища Садового відповідають вимогам ДСТУ Б EN 1467:2007 «Будівельні матеріали. Камінь натуральний» і придатні для видобутку блоків. Потужність корисної копалини до розрахункового горизонту запасів (+163,0 м) коливається від 23,4 до 27,9 м. Вивірене габро є одним з поширених мінералів родовища. Розкривні породи представлені ґрунтово-рослинним шаром, пухкі розкривні породи – дрібнозернистими високоглинистими пісками та пісковиками, а також кіркою вивітрювання. Загальна потужність відвалу коливається від 3,5 до 9,5 м.

					КГТБ.ДР24.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Родовище садового габро знаходиться в центральній частині Житомирської області, в Коростишівському районі, приблизно на відстані 0,5 км на північ від села Кам'яний брід. Районний центр Коростишів розташований приблизно за 20 км на південь від родовища. Площа ліцензованої землі для підприємства становить 4,0 гектари.

Географічні координати кутових точок родовища наступні:

	ПнШ	СхД
1.	50°28'59,09"	28°48'53";
2.	50°29'01,09"	28°48'57";
3.	50°28'56,09"	28°48'58";
4.	50°28'54,09"	28°48'59";

Дорожні маршрути до кар'єру, транспортні маршрути, під'їзні залізничні колії, наявність найближчих залізничних вузлів і вантажно-розвантажувальної техніки - усе це аспекти інфраструктури робочого місця. Місце праці розташоване в районі з високою густотою населення, де відстань між селами коливається від 3 до 7 км. Районний центр - місто Коростишів, а найближча залізнична станція з такою ж назвою знаходиться за 30 км на південь від родовища. Територія родовища знаходиться в межах Житомирського Полісся, характеризується слаборозчленованим рельєфом з абсолютними висотами від +229,7 до +234,6 м.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Садовський М. П.				Технологічні особливості видобування корисної копалини	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник	Підвисоцький В.Т.							
Кер.розд.	Підвисоцький В.Т.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» РР-49		
Н. Контр.	Башинський С.І.							
Зав.каф.	Башинський С.І.							

Родовище було розвідане вперше у 1991-1992 роках, в рамках експедиції №49 «Кіровгеологія», з метою забезпечення сировиною підприємства, створеного на базі цієї експедиції. Запаси габро були затверджені Державним комітетом з питань запасів України (протокол № 36 від 25.02.1993 року).

ТОВ «Моноліт» надано спецдозвіл на користування надрами № 3350 від 22 липня 2004 року для отримання габро, придатного для виробництва блоків та виробництва облицювальних панелей.

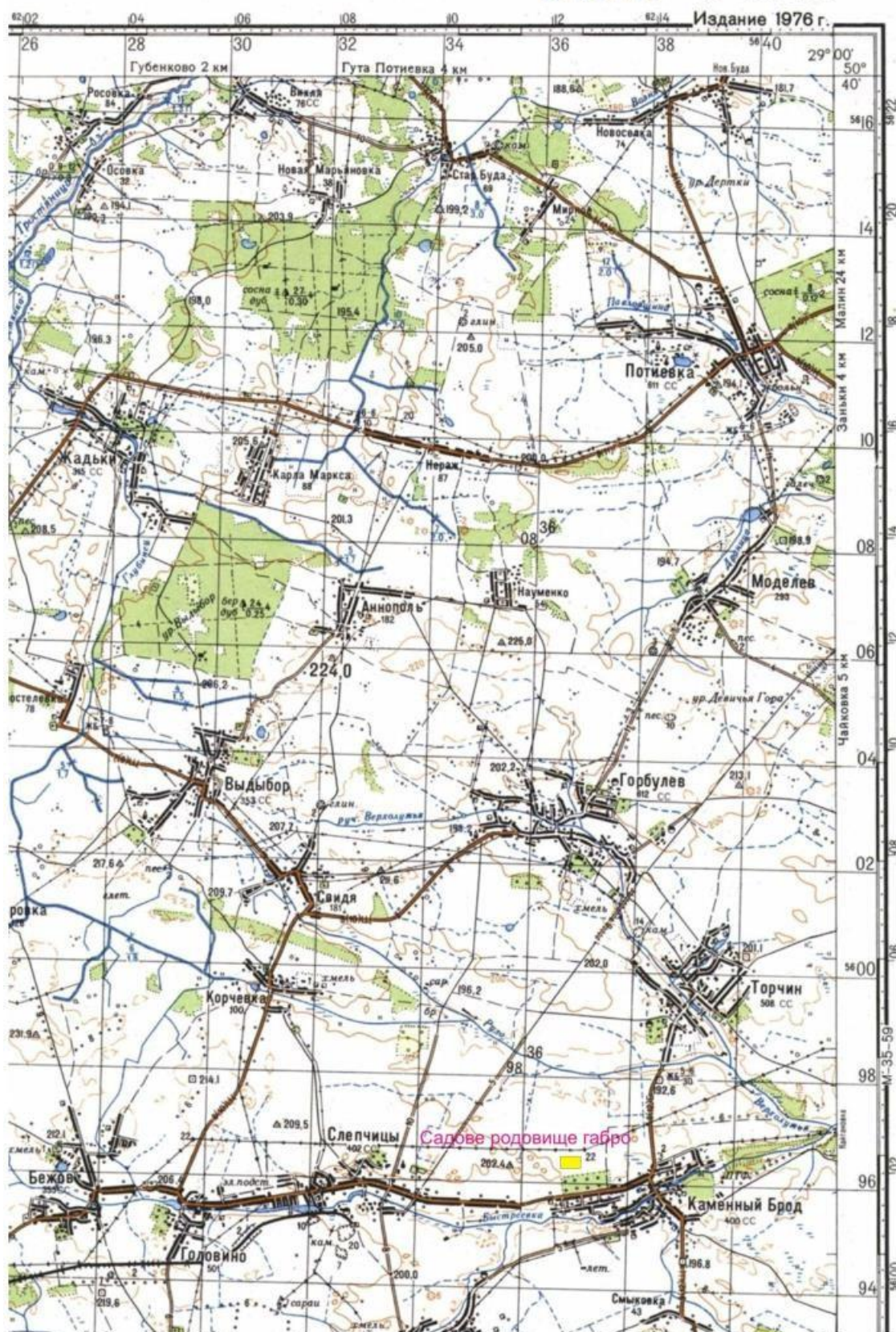
Починаючи з 2005 року, спеціальний дозвіл на використання земельної ділянки № 3761, що мав дію до 27.12.2024, було передано товариству з обмеженою відповідальністю "Моноліт" для промислової розробки родовища "Садове", оскільки попередній дозвіл було анульовано. З орографічної точки зору, родовище розташоване на південно-східній околиці Житомирського Полісся, на Коростишівській моренній рівнині, з абсолютною висотою поверхні від 200 до 220 метрів над рівнем моря.

З геоморфологічної точки зору, район має форму алювіально-льодовикової рівнини, насипаної ерозією, з малосхиленим рельєфом, річковими долинами із плитоподібними болотистими западинами. Річкові долини та струмки часто затоплюються. Кристалічні породи виходять на поверхню у вигляді м'яких куполоподібних утворень, особливо вздовж річок, де вони утворюють пороги. Система річкових та балкових мереж має невеликі схили та досить слабо розвинена. Основними річками є Тетерів, Бистрівка та Ірща з їх притоками.

Клімат регіону - помірно-континентальний, з короткою, м'якою зимою та теплим, помірно вологим літом. З економічного погляду, район переважно сільськогосподарський, з преобладанням землеробства та тваринництва.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Издание 1976 г.



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.



Рис. 2.2 Розташування родовища

Промислових підприємств, особливо тих, що займаються видобутком та обробкою каменю, небагато. Розробляються та експлуатуються родовища як рудних, так і нерудних корисних копалин, таких як декоративний та

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

облицювальний камінь, будівельний камінь, гравій, цегельна сировина, пісок, титанові руди тощо.

Загалом Садове родовище габро характеризується сприятливими гірничо-геологічними умовами, характерними для аналогічних родовищ, а наявність хорошої транспортної доступності та близькість потенційних споживачів свідчать про вдале географічне та економічне розташування, що позитивно впливає на розвиток промисловості.

Продуктивність та режим роботи кар'єру

Одними із ключових показників для оцінки ефективності та оптимізації видобутку корисних копалин є продуктивність та режим роботи. Продуктивність – це кількісний показник, що визначає обсяг корисної копалини, який може бути видобутий з кар'єру протягом певного періоду часу, зазвичай вимірюється у вагових або об'ємних одиницях. Вона може бути впливована різними факторами, такими як технічні можливості, якість руди, технологічні процеси тощо.

Режим роботи – це план або стратегія використання кар'єру, яка включає в себе розклад видобутку, технології та методи використання, організацію робочого процесу, безпеку праці, охорону навколишнього середовища тощо. Режим роботи може бути постійним або змінним в залежності від потреби та умов.

Ефективність використання ресурсів – це оцінка того, наскільки ефективно використовуються ресурси (людські, фінансові, технічні тощо) для досягнення цілей видобутку, включає в себе оцінку витрат, оптимізацію процесів, вдосконалення технологій тощо.

Сталість роботи – це забезпечення постійного та безперебійного видобутку корисних копалин без значних перерв чи затримок. Важливо розробляти стратегії та плани для збереження сталості роботи в кар'єрі

Режим роботи кар'єру наводиться у табл. 2.1

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Режим роботи кар'єру

№№ п/п	Показники	Одиниця виміру	Розкриття		Добування		
			пухкий	скельний	всього	в тому числі	
						блоки	Відходи
1	Річна продуктивність	м ³	4110	1915	17110	5000	12110
2	Режим роботи		Сезонний		Цілорічний		
3	Число робочих днів за рік	день	24	260	260	260	260
4	Кількість змін за добу	змін	1	1	1	1	1
5	Тривалість зміни	год.	8	8	8	8	8
6	Продуктивність:						
	- добова	м ³	196	7,4	65,8	19,2	46,6
	- змінна	м ³	196	7,4	65,8	19,2	46,6

Меліоративні роботи проводять тільки у теплу пору року із плюсовою середньодобовою температурою, переважно у суху погоду у 8-годинну зміну.

Продуктивність кар'єру становить 5000 м³ блоків на рік, із виходом блоків 29,5% від видобувної маси. При такому блоковому виробництві продуктивність кар'єру становить:

- за видобувною масою 17110 тис.м³;

Розрахунковий термін корисного використання кар'єру становить:

$$814,1 : 17,11 = 47,6 \text{ років.}$$

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

Технологія розкриття родовища корисних копалин включає в себе ряд процесів та методів, спрямованих на відкриття і розробку кар'єру або шахти для видобутку корисних копалин.

Початковий етап перед розкриттям родовища, який включає в себе геологічне дослідження для визначення місця розташування корисних копалин,

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

їх розподілу та кількості. На основі геологічних даних розробляється план видобутку, в якому визначаються оптимальні методи і технології розкриття родовища. Залежно від глибини та типу родовища вибираються відповідні методи розкриття, такі як відкритий чи закритий розріз, використання вибухових речовин тощо. Розробляється технічний проект, в якому детально описуються всі етапи та параметри розкриття родовища, а також встановлюються заходи безпеки та захисту навколишнього середовища. Проводяться роботи з відкриття родовища відповідно до розробленого плану та технічного проекту. Це може включати в себе вибухові роботи, використання важкої техніки для земляних робіт тощо.

Під час всіх етапів робіт ведеться моніторинг і контроль за процесами розкриття родовища для забезпечення безпеки працівників та захисту навколишнього середовища. Після розкриття родовища проводиться підготовка до подальшого видобутку корисних копалин, включаючи будівництво необхідних інфраструктурних об'єктів та встановлення обладнання для видобутку.

Під час розробки транспортних мереж на родовищі, які забезпечують надійну та економічну експлуатацію кар'єрного транспорту, виникає необхідність у оптимальному розміщенні не лише у плані, а й у профілі. Ця задача вирішується за допомогою професійного підходу. Розробка кар'єрного поля включає гірничі роботи, які забезпечують транспортний доступ від поверхні до робочих горизонтів кар'єру для вивезення відходів у відвали та транспортування корисних копалин до блокового сховища на поверхні.

Метод видобутку, застосовуваний на родовищі – відкритий гірничий розроблення. Даний метод застосовується у випадках, коли родовище розташоване недалеко від поверхні землі або коли глибина корисних відкладень невелика. Основна ідея полягає у відкритому доступі до родовища, що дозволяє використовувати велику кількість техніки та обладнання для видобутку.

Перед початком видобутку виконуються підготовчі роботи, включаючи розробку плану розробки, геологічні дослідження, визначення розташування

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кар'єру, планування доріг та забезпечення безпеки. Починаються роботи з відкриття кар'єру, яке може включати в себе земляні роботи, вибухові роботи та видалення верхнього шару ґрунту або породи. Після відкриття кар'єру проводяться роботи з розробки кар'єру, які включають в себе видалення породи для доступу до корисних відкладень.

Після розробки кар'єру починається основний етап – видобуток корисних копалин. Це включає в себе використання важкої техніки, такої як вантажівки, бульдозери, екскаватори тощо, для видалення та транспортування корисних відкладень. Коли корисні копалини добули починається процес опрацювання за допомогою різних технологій для відокремлення корисних речовин від невикористовуваних відходів. Після завершення видобутку проводяться роботи з відновлення території, включаючи відновлення ландшафту, рекультивацію ґрунту та захист від ерозії.

Схема розробки являє собою комплекс усіх хвостосховищ шахт, що забезпечує товарний зв'язок робочих горизонтів кар'єру із горизонтами доставки видобувної маси у майбутньому періоді. Схема розкриття характеризується видом, кількістю та просторовим розташуванням розкриву.

На родовищі будуть використовуватися два види розробки: капітальними траншеями та роздільними траншеями.

Капітальні траншеї — відкриті похилі гірничі споруди, призначені для розкриття робочих горизонтів кар'єру. Залежно від рельєфу поверхні, капітальна траншея може мати поперечний переріз у формі трапеції або неправильного чотирикутника. Магістральні канали служать тривалий час і використовуються для розміщення транспортних зв'язків.

При виборі методу розробки родовища блочного каменю основними міркуваннями були нерівності поверхні та геологічні умови видобутку і розробки: тип і розмір родовища та потужність кар'єру. Також бралися до уваги такі фактори: потужність кар'єру, тривалість роботи кар'єру, система розробки, що використовується в даній місцевості, наявність і конфігурація підйомного обладнання, а також вимоги замовника до розміру блоків.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

М'яка розкривна порода складається із рослинного шару ґрунту, дрібнозернистих м'яких пісків зі значною часткою крупнозернистого ґрунту (від 14,18 до 51,7%).

Природний кут нахилу м'яких порід становить 39—40°.

Хвости представлені вивітреними уламками (каолінізованою глиною). Середньорічний обсяг хвостів визначається коефіцієнтом використання хвостосховища.

2.4. Система розробки родовища корисних копалин

Враховуючи гірничо-геологічні умови розробки родовища, потужність та фізико-механічні властивості корисних копалин, технологічні особливості видобутку блокового каменю, а також досвід розробки родовищ, приймається транспортна система розробки родовищ з зовнішнім розташуванням відвалів розкривних порід.

Технологічною схемою гірничого вироблення, виходячи із наявності обладнання, передбачено безвибуховий спосіб отримання сировинних блоків у одну або дві стадії. Вибір схеми отримання блоків визначається характером тріщин у масиві, які підлягають безпосередньому розвитку. При одноступінчатій схемі відділення блоків від масиву здійснюється безпосередньо у забої механічним буроклінним способом, а також свердловинним методом із використанням НРЗ. Двоступенева схема передбачає відокремлення монолітів від масиву із подальшим розділенням їх на сирі блоки шляхом перевертання їх на підосху уступу та розділення на блоки необхідного розміру.

Відрив монолітів від масиву досягається утворенням різальних прорізів (зазорів) по торцях монолітів за відсутності природної вертикальної тріщини у торцевій площині та подальшою дією невибухових руйнівних пристроїв (NDVs), просвердлені вздовж запланованої лінії розділу, розміщуються отвори. Висота розділового моноліту не повинна перевищувати відстані між двома суміжними

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

горизонтальними (основними) тріщинами, але не більше 3,0 м. Якщо відстань між двома суміжними горизонтальними (базовими) тріщинами більше 3,0 м, необхідно утворити горизонтальну виїмку. Поділ монолітів на сировинні блоки здійснюється за допомогою пристроїв невибухового руйнування (НВД) або механічним буроклінним способом.

Транспортування блоків здійснюється вертикально за допомогою поворотних кранів. Транспортування блоків на склад здійснюється фронтальним навантажувачем зі знімним кріпленням Volvo L220, відходи від демонтажу блоків, породні відходи вивозяться на тимчасовий полігон для подальшої переробки у гравій, сипучі відходи вивозяться на смітник.

Ширина робочої площадки виробних уступів при двоступеневій блоковій схемі вироблення становить:

$$Ш_1 = A + П_1 + П_p + П_m + П_с + П_б, м \quad (2.1)$$

де $A = 3$ м – ширина моноліту, що відокремлюється;

$П_1 = 10$ м – ширина полоси безпеки;

$П_p = 9,5$ м – ширина транспортної полоси для автосамоскидів КрАЗ-256Б1;

$П_с = 6$ м – ширина полоси для розміщення допоміжного обладнання;

$П_б = 3$ м – ширина полоси безпеки по верхній бровці нищележачого уступу.

Звідси,

$$Ш_1 = 3 + 10 + 9,5 + 6 + 3 = 31,5 м. \quad (2.2)$$

Товщина вивіреного габро, яке являє собою розрив породи по відношенню до незмінного габро, становить від 1,0 до 5,0 м. Ці габро переробляються із основним мінералом та розділяються на сировинні блоки при розділенні монолітів.

Ширина робочої площадки по насипній розкритті 22м.

Основні параметри системи розробки, що стосуються технології видобутку корисних копалин, наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні параметри системи розробки

№№ п/п	Найменування параметрів	Одиниця виміру	Розкрив	Добування
1.	Відмітка робочого горизонту	м	покрівля ск. розкриву	+181; +175; +169; +162
2.	Висота уступу	м	3,5-9,5	6,0
	підуступу	м	-	3,0
3.	Ширина робочого майданчика	м	22,0	31,5
4.	Ширина транспортної берми	м	—	15,5
5.	Кути укосів уступів: робочого неробочого	градус	60 30	90 75
6.	Довжина фронту робіт	м	65-228	38-149

2.4.1. Розкривні роботи

Розкривні роботи – це перший етап відкритого гірничого видобутку, що передує безпосередньому видобутку корисних копалин. Основна мета цього етапу полягає в створенні доступу до корисних відкладень шляхом відкриття кар'єру або шахти. Початкові геологічні дослідження проводяться для визначення місця розташування корисних відкладень, їх розподілу та глибини. Ці дослідження допомагають визначити оптимальне місце для розпочатку розкривних робіт. На основі геологічних даних розробляється план та проект розкривних робіт. Вони включають в себе вибір методів та технологій, необхідних для відкриття кар'єру або шахти.

Відвал виробляється за одну операцію. При цьому ґрунтово-рослинний шар знімається окремо фронтальним навантажувачем VOLVO L220 та складається у окремі ділянки. Потім ґрунтово-рослинний шар транспортується до сміттєзвалища за допомогою фронтального навантажувача VOLVO L220 та збирається на тимчасовому сховищі.

Видалення пухкої розкривної породи здійснюється екскаватором VOLVO EC280 із подальшим транспортуванням на полігон фронтальним навантажувачем VOLVO L220.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розкривні породи розробляються у оголенні незміненого габро, які відокремлюються при розділенні моноліту на промислові блоки.

Під час розкривних робіт може бути побудована необхідна інфраструктура, така як дороги, мости, водозабори та інші споруди для забезпечення ефективної роботи.

2.4.2. Видобувні роботи

Після завершення розкривних робіт та підготовки кар'єру або шахти розпочинаються безпосередньо видобувні роботи. Видобувні роботи включають в себе видалення корисних відкладень з розроблених родовищ. Коли корисні відкладення видалено, вони транспортуються на поверхню. Після транспортування корисні відкладення опрацьовуються для видобутку корисних матеріалів. Це може включати в себе подрібнення, подроблення, промивання, розплавлення або інші процеси, які дозволяють відокремити корисні матеріали від некорисних домішок.

Під час видобувних робіт важливо дотримуватися відповідних стандартів безпеки та екологічної стійкості. Це в свою чергу включає використання безпечних методів видобутку, контроль викидів та відходів, а також забезпечення захисту працівників та навколишнього середовища.

Характер розтріскування незміненого габро дозволяє отримувати блоки майже прямокутної форми.

За класифікацією ДБН Д.2.2-1-99 корисна копалина за складністю виїмки відноситься до ґрунтів Х групи та до порід VI групи.

Оскільки підприємство оснащено сучасним гірничим, транспортним та допоміжним обладнанням, видобуток корисних копалин у кар'єрі здійснюватиметься за існуючою технологією. Кар'єр має достатню кількість гірничодобувного обладнання для видобутку 5 млн м³ корисних копалин високої щільності на рік.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологія, що використовується— це двоетапний метод видобутку блоків, при якому попередньо відокремлені блоки об'ємом понад 12 м³ розділяються на менші блоки сировини в межах робочої зони. Довжина відокремленого моноліту становить 8,1 м.

Горизонтальний поклад блочного каменю розробляється в кар'єрі шириною 1,5 м. Підготовка горизонтального кар'єру до виймання моноліту включає будівництво західного майданчика шириною до 1,5 м, висотою 3,0 м на полиці і довжиною 3,1 м перед монолітом.

Проект західної локації включає наступні роботи:

- буріння двох вертикальних отвори діаметром 89 мм в краю моноліту на висоту моноліту (3,0 м) за допомогою пневматичного дриля SLIM DRILLER SD 76 SUPER PELLEGRINI MECCANICA.;

- буріння двох горизонтальних бурових отворів у ложі моноліту діаметром 89 мм на ширину моноліту (1,5 м) пневматичним перфратором SLIM DRILLER SD 76 SUPER PELLEGRINI MECCANICA у крайових точках моноліту із метою, щоб ці отвори збігаються із попередньо просвердленими вертикальними отворами;

- почергове намотування алмазного каната у сусідні вертикальні та горизонтальні отвори;

- формування перпендикулярно передній частині конструкції двох вертикальних прорізів (вирізів сколу) без природних вертикальних тріщин, що обмежують довжину моноліту по фронту до 8,1 м, за допомогою алмазно-пиляльного верстата Teledian Electronic;

- формування вертикальної смуги отворів діаметром 38-42 мм та відстанню між центрами отворів 15 см по довжині моноліту по лінії передбачуваного відколу за допомогою Пневматичного свердла SLIM DRILL SD 76 SUPER PELLEGRINI MECCANICA. перфратор;

- формування закладної виїмки за відсутності вбудованої тріщини шляхом свердління отворів діаметром 89 мм та відстанню між центрами отворів

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15 см пневматичним перфратором SLIM DRILLER SD 76 SUPER PELLEGRINI MECCANICA;

- безпосередній відрив моноліту від масиву відбувається за рахунок дії НРЗ, який розміщений в свердловинах;
- поділ моноліту у плані поверху на два «трикутники» зі стороною 6,0 м по фронту та глибиною 3,0 м за допомогою системи алмазного дроту Teledian Electronic;
- поділ розділених «трикутників» на блоки товарів шляхом свердління стрічки із отворами пневматичним перфратором SLIM DRILLER SD 76 SUPER PELLEGRINI MECCANICA із подальшим використанням сталевих лез;
- перевертання сировинних блоків та видалення їх з забою фронтальним навантажувачем VOLVO L220 зі змінним навісним обладнанням;
- відвантаження сировинних блоків стріловим краном КС-5363;
- транспортування блоків сировини на склад готової продукції на тимчасовий полігон здійснюється фронтальним навантажувачем VOLVO L220 зі змінним навісним обладнанням.

Виробництво товарних блоків середнім об'ємом до $6,75 \text{ м}^3$ ($1,5 \times 1,5 \times 3 \text{ м}$) здійснюється шляхом свердління отворів по лініях можливого виготовлення товарних блоків необхідного розміру із подальшим використанням металевих лопатей.

Отвори свердлять пневматичним перфратором SLIM DRILLER SD 76 SUPER PELLEGRINI MECCANICA.

Продуктивність:

1. Поділ моноліту: буріння свердловин – $0,07 \text{ м/м}^3$; Буріння шпурів – $1,29 \text{ м/м}^3$; Вирізання щілин – $0,27 \text{ м}^2/\text{м}^3$.

2. Поділ моноліту на товарні блоки:

Буріння отворів для розділення та проходу блоків – $4,8 \text{ м/м}^3$.

При середньорічному видобутку породи 19025 м^3 обсяг робіт за зміну становить:

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розрізний шов (проріз):

$$0,6 \times 0,27 \times 19025 : 260 = 11,9 \text{ м}^2/\text{змінa}$$

де 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність природних вертикальних стиків;

- вертикальні отвори для розділення моноліту:

$$1,29 \times 19025 : 260 = 94,4 \text{ м/шар}$$

- вертикальні отвори для поділу на блоки товару:

$$4,8 \times 5000 : 260 = 92,3 \text{ м/шар}$$

- дослідна свердловина:

$$0,07 \times 19025 : 260 = 5,1 \text{ м/шар}$$

Таким чином, кількість наявного гірничодобувного обладнання забезпечує задану продуктивність кар'єру.

Кар'єрний транспорт

Кар'єрний транспорт перевозить видобуті корисні копалини з кар'єрів і хвости на полігони.

Відповідно до плану, порода та пухкий шар перевозяться автомобільним транспортом. Вибір раціональної марки транспортного засобу залежить від багатьох факторів, найважливішими з яких є: ціна транспортного засобу, транспортні витрати, спосіб завантаження гірничої маси, модель екскаватора (навантажувача) та об'єм ковша, фізико-механічні характеристики гірської породи, схеми руху та розвороту транспортного засобу під час завантаження та розвантаження, відстань перевезення гірничої маси, якість та геометрія доріг.

Транспортне сполучення здійснюється за напрямками:

- транспортування хвостів на тимчасовий полігон (0,5 км);
- транспортування корисних копалин.

Транспортні засоби кар'єру перевозять блоки із кар'єру до складу готової продукції, м'який шар – на полігони, блокові відходи гірничодобувної

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

промисловості та хвости породи (супутня корисна копалина) – до місця, узгодженого із місцевою владою.

Згідно із практикою роботи подібних кар'єрів та проектним завданням, всі транспортні перевезення у кар'єрі здійснюються технологічним транспортом. До транспортних засобів приймаються самоскиди типу КрАЗ-256Б1 вантажопідйомністю 12 тонн.

Пневматичний перфоратор SLIM DRILLER SD 76 SUPER PELLEGRINI MECCANICA із урахуванням природних тріщин та фактичної продуктивності алмазно-пиляльного верстата Teledian Electronic підходить для виконання середнього змінного об'єму із урахуванням роботи на уступі.

Продуктивність екскаватора VOLVO EC 280 при транспортуванні хвостів та видобувної породи із забоїв становить $191 \text{ м}^3/\text{змін}$ (див. ДБН Д.2.2-1-99 «Земляні роботи», табл. 32), а при видобутку розсипчастої породи – $392 \text{ м}^3/\text{змін}$. зміна (див. ДБН Д.2.2-1-99 «Земляні роботи», табл. 32). При експлуатації екскаватора із фронтальним навантажувачем VOLVO L220 змінна продуктивність екскаватора (див. ДБН Д.2.2-1-99 «Земляні роботи», табл. 8.4) становить: по сипучих породах - $175 \text{ м}^3/\text{шар}$, по скельним каменям - $129 \text{ м}^3/\text{Змін}$.

Використання екскаватора VOLVO EC 280 для вивезення каменю:

$$(212,58+37,02): 13,5 = 19 \text{ машинозмін}$$

При видобутку пухкої розкривної породи коефіцієнт використання екскаватора VOLVO EC 280 становить:

$$91,53 : 13,5 = 7 \text{ машинозмін}$$

Кар'єрні машини перевозять блоки із кар'єру на склад готової продукції, розкривні породи – на полігони, а відходи від видобутку блоків – на тимчасовий полігон. Під час видобутку каменю утворюються відходи, які переробляються на будівельне сміття та транспортуються до кар'єру за допомогою фронтального навантажувача VOLVO 220D. Враховуючи збільшення обсягів блоків, що видобуваються при промисловій розробці кар'єру, збільшення відстані транспортування блоків до складу готової продукції, збільшення відстані

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

транспортування розкривних порід на полігони, а також накопичений досвід експлуатації подібних кар'єрів, для складування готової продукції в кар'єрі для блоків, що видобуваються на кар'єрі, доцільно використовувати фронтальний навантажувач VOLVO 220L. Відходи від видобутку блоків вивозяться на полігони і переробляються на будівельний щебінь і розкривні породи.

Таким чином, наявний навантажувач Volvo L220 забезпечує середньорічний обсяг роботи.

Відповідно до СНиП 2.05.0791 "Промисловий транспорт" кар'єрні дороги відносяться до категорії III-к і до їх проектування застосовуються наступні критерії

- кількість смуг руху - 1;
- ширина проїзної частини - 4,5 м;
- розрахункова швидкість: до 10 км/год; - мінімальний радіус кривої: 20 м;
- максимальний поздовжній ухил 0,07.

У межах будівельного майданчика проїжджа частина може мати одну смугу, але загальна ширина проїжджої частини повинна бути не менше 9 м.

Оскільки кар'єрні дороги в основному будуються на корінних породах, тротуари не передбачені і за необхідності засипаються і вирівнюються щебенем. У випадку сипучих порід, дороги покращуються за допомогою скелетних доповнень (перекриття з скельних порід).

Рух в межах кар'єру повинен бути заборонений для обгону і регулюватися стандартними дорожніми знаками. Проїжджа частина кар'єрних доріг у межах канав і транспортних насипів повинна бути відокремлена від нижнього укосу кам'яними стінами. У нічний час кар'єрні дороги повинні освітлюватися з інтенсивністю світла не менше 2 л/к. Кар'єрні дороги необхідно утримувати в належному стані, регулярно очищати від ґрунту і снігу, а влітку поливати водою.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно теми кваліфікаційної роботи **Розробка технологічних рішень з метою підвищення продуктивності видобувних робіт в умовах ТОВ «Моноліт»** пропонується для підвищення продуктивності видобувних робіт комплексно проаналізувати технологічне обладнання для процесів таких як буріння, відокремлення монолітів, пасирування, завалювання тощо.

Потрібно зазначити, що бурові роботи при розробці блочного каменю займають вагоме місце в ефективності ведення видобувних робіт. Витрати на бурові роботи можуть досягати третини всіх витрат на підприємстві. Тому застосування сучасного високотехнологічного бурового обладнання є кроком до збільшення продуктивності, покращення техніко-економічних показників виробництва, що є основною ціллю роботи будь-якої підприємницької діяльності.

На даному кар'єрі в якості основного бурового обладнання застосовується буровий верстат з пневматичними перфратораторами SLIM DRILLER SD 76 SUPER PELLEGRINI MECCANICA.

Вивчавши світовий ринок бурового обладнання відомих провідних виробників, таких як SANDVIK, PERFORA, EPIROCK та інших китайських аналогів зверталася увага на продуктивність, ефективність та якість бурових машин, які по своїм технологічним характеристикам задовольняли б вимогам щодо якісного буріння строчки шпурів для утворення площини відокремлення за наміченим напрямком, а також для пасерування монолітів на товарні блоки, тому вибір був зупинений на буровому верстаті Commando DC120 фірми SANDVICK.

Commando DC120 - це гідравлічна самохідна бурова установка на повнопривідному візку. Типовими застосуваннями для DC120 є буріння фундаменту, різання доріг, риття траншей, кріплення болтів, свердління ліній у великих кам'яних кар'єрах та інші спеціальні види буріння. Тому DC120 найчастіше використовується будівельними підрядниками, шахтами та кар'єрами, а також комунальним сектором.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні технічні характеристики Commando DC120

	Показник	Значення
1.	Діаметр отвору	22 - 45 мм
2.	Інструменти	H19, H22 або H25
3.	Буровий перфоратор	5,5 кВт
4.	Потужність двигуна	37 кВт
5.	Продуктивне повітря	1,2 м³/хв, до 8 бар
6.	Виробнича потужність	300 - 540 м³/8 год
7.	Загальна вага	2710 кг

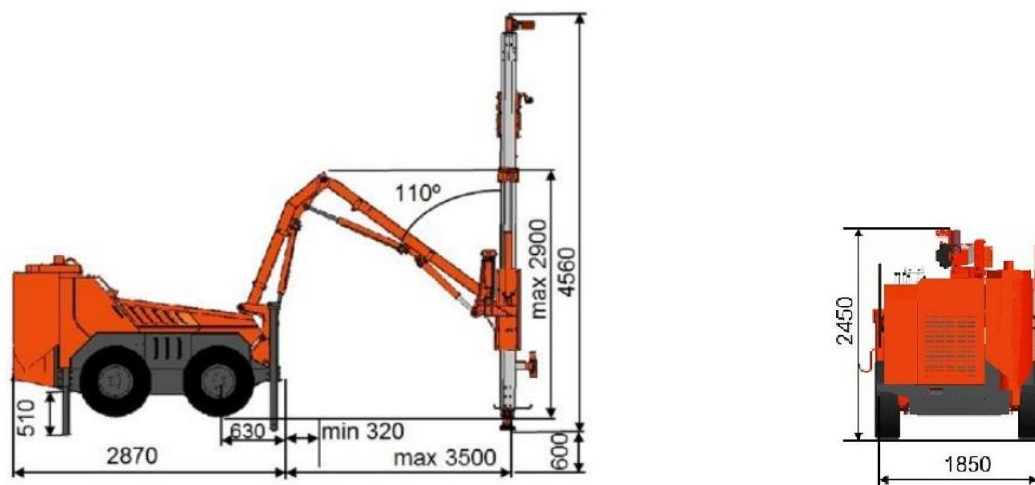


Рис. 2.1 Параметри Commando DC120

Окрім бурових робіт важливим процесом при видобуванні блочного каменю є транспортно-навантажувальні роботи. Тому підвищивши продуктивність бурових робіт потрібно синхронізувати в часі транспортно-навантажувальні роботи. Наявний фронтальний навантажувач VOLVO L220 можливо використовувати в повному обсязі для завалювальних робіт, для транспортно-навантажувальних робіт використавши сучасне швидкозмінне обладнання.

Для фронтального навантажувача в якості швидкозмінного обладнання використовується сучасне надійне обладнання провідних фірм світу, а саме

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

VOLVO Construction Equipment EUROPE та GJERSTAD, що представлене на
рисунку 2.2.

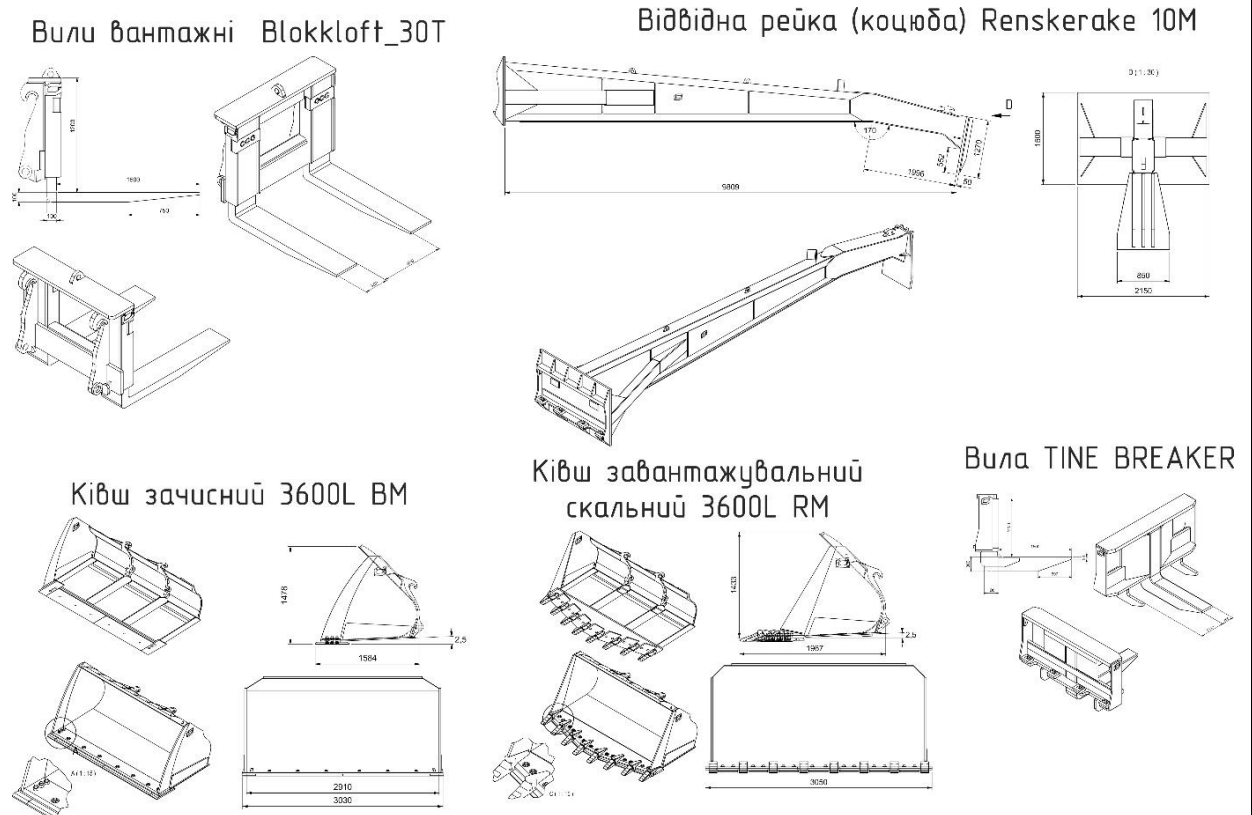


Рис.2.2 Швидкозмінне обладнання для фронтальних навантажувачів

Розширення напрямків застосування відповідного швидкозмінного обладнання фронтальних навантажувачів, а саме переміщення блоків і негабариту (завантаження на транспортні засоби, транспортування на майданчики для товарних блоків та околу тощо) за допомогою вантажних вил та вил для переміщення важких блоків; відтягування монолітів від масиву за допомогою коцюби; зачистка робочих майданчиків та згрібання відходів при виколюванні блоків за допомогою зачисного ковша; розробки розкривних порід да допомогою ковша для скельних порід дозволить використовувати фронтальні навантажувачі майже на всіх процесах видобування природного каменю. Використання фронтальних навантажувачів в процесах навантаження на автотранспорт для відправки блоків споживачам дасть змогу відмовитися від

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використання крану що задіяний в цьому процесі. Застосування фронтальних навантажувачів в розробці розкривних порід дасть змогу зменшити навантаження на екскавацію пухкого та скельного розкриву.

Всі вище перераховані заходи щодо підвищення продуктивності кар'єру дасть змогу підвищити техніко-економічні показники підприємства та покращити якість кінцевої товарної продукції -блоків габро.

Забезпечення стисненим повітрям

Споживачами стисненого повітря у кар'єрі є ручні дрилі, ударні дрилі та пневматичні відбійні молотки.

Потреба у стисненому повітрі:

$$Q = 1,15 \cdot \sum m \cdot q \cdot k, \text{ м}^3 \quad (2.3)$$

де: m – робоча кількість споживачів стисненого повітря однакового типу;

q – витрати повітря одним споживачем, $\text{м}^3/\text{хв.}$;

k – коефіцієнт одночасності роботи.

Значення вказаних величин зведено до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Витрати повітря на обладнання

№ п/п	Споживачі	Кількість, шт.	Витрати повітря одним споживачем $\text{м}^3/\text{хв.}$	Коефіцієнт одночасності роботи	Загальні витрати, $\text{м}^3/\text{хв.}$
1	2	3	4	5	6
1.	Буровий верстат QZ-65/90В	1	3,0	0,85	2,6
2.	Ручний перфоратор ПП-50	2	3,5	0,85	6,0
3.	Відбійний молоток МО-5ПМ	1	1,1	0,85	0,9
	Всього				9,5

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Постачання кар'єру стисненим повітрям здійснюється за допомогою пересувних компресорних станцій типу ПВ-10. При продуктивності станції 10 м3/хв. Кількість компресорних станцій у експлуатації 1 шт. Резерв 1 шт.

2.5. Відвалоутворення

Відвалоутворення - це процес відкладення відходів гірничого виробництва, що включає в себе відходи, що утворюються під час видобутку та обробки корисних копалин. Під час видобутку корисних копалин утворюються різноманітні відходи, такі як відсів, невикористана порода, шлам, відпрацьовані матеріали, рудові відходи тощо. Відходи збираються та транспортуються до відведених місць для відвалоутворення. Це може включати в себе використання конвеєрів, вантажних автомобілів, спеціалізованої техніки та інших засобів транспортування.

При розробці родовищ корисних копалин великі обсяги відходів вивозяться або у розробку (внутрішні полігони), або у спеціально відведені місця за межами кар'єру (зовнішні полігони). Штучну дамбу, утворену складуванням хвостів, називають полігоном, а сукупність виробничих операцій з приймання та розміщення хвостів на полігоні — формуванням полігону. Формування запасів є завершальною ланкою технологічного ланцюга розробки родовища.

При формуванні внутрішньої засипки не потрібна додаткова площа засипки, що зменшує зусилля з рекультивації звалища та зменшує відстань для транспортування відкритого каменю. Повномасштабний видобуток корисних копалин у горизонтальних або злегка похилих пластах утворює в основному внутрішні відвали, а на крутих покладах — зовнішні.

Автомобільний транспорт використовується як транспортний засіб для формування зовнішніх звалищ. Для переміщення каміння на звалищах використовують механічні лопати, самоскиди, відвали, скрепери та бульдозери.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До основних параметрів полігонів належать висота і кількість уступів (сходинок), кут нахилу уступів, приймальна здатність полігону та довжина полігону перед початком робіт. Висота уступу визначається фізико-механічними властивостями породи, яка обривається на полігон, та породи, що лежить у його основі, а також залежить від засобів механізації полігонних робіт. Кількість смуг полігону залежить від його площі та загального об'єму розкривних порід. Кут нахилу смуг полігону зазвичай відповідає природному куту нахилу каменів, які розміщуються на полігоні. Місткість полігону твердих побутових відходів (ТПВ) відповідає об'єму породи, яка може бути відкладена на виділеній площі при максимальному заповненні.

Залежно від напрямку руху робочого фронту розрізняють три види руху: паралельний, віялоподібний та криволінійний. Процес формування полігону ТПВ починається зі спорудження першого насипу і включає розвантаження та складування ґрунту, планування полігону та прокладання транспортних комунікацій. Початковий насип влаштовується таким чином, щоб на необхідній висоті краю полігону утворювався мінімальний фасад перед початком полігонних робіт. На ділянці насипу шириною 7-10 метрів встановлюються транспортні комунікації та обладнання полігону. Розміщення відходів на запланованій площі є основним процесом формування полігону, кінцевою метою якого є остаточне формування полігону з заданими параметрами.

Формування бульдозерних полігонів почалося у останні роки після розробки потужних бульдозерів в кар'єрах із використанням автомобільного та залізничного транспорту. Область застосування бульдозерів: Складування м'якої, середньої та середньої міцності порід із висотою скидання більше 20 м.

Перевагами формування полігонів за допомогою бульдозера є висока пропускна здатність кінцевої частини полігону, легка організація та короткий термін будівництва, а також низькі капітальні та експлуатаційні витрати. До недоліків належать залежність продуктивності бульдозера від типу породи та погодно-кліматичних умов, а також значне споживання палива.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Процес формування полігону за допомогою автомобільного транспорту включає розвантаження самоскида на верхньому майданчику краю полігону, переміщення породи під схил або планування на полігоні, а також ремонт і утримання доріг на території полігону. Останні два види робіт переважно виконуються бульдозерами.

При виборі раціонального способу механізації полігонних робіт враховують фізико-механічні властивості породи, рельєф місцевості (поля полігону), умови родовища тощо. Основними принципами механізації гірничих і полігонних робіт є принцип потоковості виробництва та принцип незалежності процесів. Реалізація цих принципів має на меті забезпечити найвищу продуктивність праці та найкращі техніко-економічні показники шляхом безперервності процесів виїмки, транспортування та формування полігонів, а також створення умов, що дозволяють уникнути простою машин підприємства.

Відвал має форму неправильної усіченої піраміди і характеризується різними параметрами, такими як висота та кількість уступів (сходинок), кут нахилу уступів, результуючий кут нахилу полігону, вантажопідйомність, довжина та вид руху полігону до початку робіт, розміри у плані тощо.

Висота краю полігону ТПВ залежить переважно від фізико-технічних властивостей порід, що складаються та знаходяться під полігоном, а також від засобів механізації процесу. Збільшення висоти краю полігону і полігону в цілому призводить до зменшення площі, зайнятої під полігоном, обсягів робіт, необхідних для будівництва та обслуговування транспортних зв'язків, і підвищення продуктивності полігонної техніки. Кількість смуг на полігоні ТПВ залежить від площі, відведеної під полігон ТПВ, та загального об'єму відвалу. Обмежуючим фактором можливої кількості сходинок на полігоні є раціональна габаритна висота полігону та несуча здатність порід, що знаходяться під полігоном. У практиці відкритих робіт можна зустріти полігони із різною кількістю сходинок.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кут нахилу уступів полігону зазвичай відповідає природному куту нахилу каменів, що розміщуються на полігоні. Це залежить від фізико-технічних властивостей порід, ступеня їх розпушеності та вологості.

Частина периметра полігону, у якій відбувається збір та розміщення хвостів, є передньою частиною полігону. Поділ фронту полігону на окремі ділянки (тупики) дозволяє розподілити основні та підготовчі роботи при формуванні полігону по фронту полігону. Довжина окремого тупика коливається у широких межах та залежить, насамперед, від прийнятого способу механізації полігону, площі полігону та кількості хвостів, що залягають на полігоні.

Необхідна кількість тупиків полігону визначається вантажообігом кар'єру вздовж породи та місткістю тупика полігону.

Спосіб руху фронту полігону ТПВ визначає схему розвитку полігону у плані. Існує три способи переміщення фронту полігонів: паралельний, віяловий та криволінійний.

Процес формування полігону ТПВ включає будівництво первинних дамб полігону ТПВ, розвантаження та складування хвостів, планування поверхні полігону ТПВ та прокладання транспортних комунікацій на полігоні.

Метою будівництва первинних дамб є формування необхідного фронту полігону на певній висоті уступу полігону. Ширина первісного насипу зверху має становити 7-10 м для забезпечення нормального розташування транспортних сполучень. При влаштуванні полігону на схилі спочатку на схилі (у розмітці поверхні полігону) будують горизонтальний майданчик для розміщення транспортних комунікацій. Звалище буде заповнено до нижньої позначки. Допустима висота полігону обмежується умовами стійкості.

При влаштуванні полігону на рівнині первинний насип влаштовують із каменів виїмки біля насипу паралельно його осі або із розкривних порід. Залежно від типу відвалу та способу транспортування кар'єру первинна дамба може бути споруджена за допомогою драглайнів, екскаваторів, бульдозерів та колісних скреперів.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибір засобів механізації складування породи залежить у основному від фізико-технічних властивостей пустої породи та способу транспортування кар'єру.

Планування поверхні полігону ТПВ здійснюється для забезпечення руху шляхів та конвеєрів, вирівнювання полігонних доріг та подальшої рекультивації. Планування зазвичай виконується бульдозерами.

Рух транспортних комунікацій навколо сміттєзвалища носить періодичний характер та відбувається після розвантаження звалища. Відкладати марнотратне спілкування аналогічно відкладенню тимчасової кар'єри.

Залежно від розташування полігону ТПВ щодо кінцевого контуру кар'єру розрізняють внутрішні полігони ТПВ, які розташовуються в видобутому просторі, та зовнішні полігони ТПВ, розташовані на кінцевому контурі кар'єру. Використовуючи збережений простір в кар'єрах для відкладення розкривних порід, можна скоротити відстань, яку переміщують розкривні породи. При цьому відпадає необхідність в додатковому полігоні та скорочуються роботи із рекультивації порушених гірничими роботами ділянок. Однак при розробці горизонтальних та похилих покладів можливе створення внутрішніх відвалів, які видаляються на повну потужність. При розробці схилових та крутих родовищ у окремих випадках можливе і економічно доцільне створення внутрішніх відвалів. При розробці похилих та крутих покладів зазвичай виникають зовнішні звалища, оскільки остаточне розташування підстави (основи) кар'єру формується лише у кінці його розробки. На початковому етапі розробки горизонтальних та похилих покладів, коли створюється забудований простір кар'єру, хвости також відправляються на зовнішні полігони.

При розробці горизонтальних та похилих покладів з значною потужністю покривної породи (40-50 м та більше) одночасно утворюються як внутрішні, так та зовнішні звалища. На внутрішніх відвалах утворюється розкрив з нижніх уступів, на зовнішніх – розкрив з верхніх уступів.

При виборі місця розміщення зовнішніх сміттєзвалищ застосовуються такі положення. Полігони слід розташовувати якомога ближче до кар'єру, щоб

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мінімізувати витрати на переміщення отвору від вибою у кар'єрі до місця розвантаження на полігоні. Під'їзд до полігонів має бути зручним та не мати крутих підйомів та спусків. Запаси корисних копалин, придатних для відкритого видобутку під відвалами, найближчим часом навряд чи будуть. Для складування гірських порід спочатку слід зайняти непридатні або непридатні для сільськогосподарського використання ділянки (болота, яри та ін.). Розміщення полігонів не повинно впливати на розвиток гірничих робіт в кар'єрі. Полігони мають бути розташовані на схилах гір і пагорбів для забезпечення мінімальних витрат на їх будівництво. Поглинаюча здатність полігонів повинна дозволяти відкладення видобутих розкривних порід протягом усього періоду експлуатації кар'єру.

У практиці полігонних робіт практично неможливо одночасно виконати всі вимоги до розміщення зовнішніх полігонів. Тому вибір місця розташування полігону у окремих випадках обґрунтовується техніко-економічними розрахунками. Критерієм прийнято мінімальні капітальні та експлуатаційні витрати за весь період експлуатації кар'єру.

У деяких випадках, з урахуванням часового фактору, економічно доцільним може бути розміщення полігону у безпосередній близькості до контуру кар'єру на початковому етапі його експлуатації, навіть в межах кінцевого контуру. Під час подальшого розвитку гірничих робіт матеріал з цих відвалів може бути використаний повторно та транспортований за межі формуючогося контуру кар'єру. У великих кар'єрах зазвичай існує кілька відвалів у різних напрямках, що дозволяє скоротити відстань транспортування руди.

На виділених ділянках очікується захоронення. Полігон ТПВ тимчасово розташований на південному сході від закріпленого майна поза контуром інвентарного обліку. в південно-східній частині території розташоване звалище із насипними хвостами при розробці Садового родовища ТОВ «Моноліт».

Відповідно до технічного завдання та гірничо-геологічних умов для розробки родовища використовувалося зовнішнє розміщення породних відвалів.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до гірничо-геологічних умов для розробки родовища використовувалося зовнішнє розміщення породних відвалів.

Для розміщення насипних хвостосховищ на початковій стадії розробки родовища буде використано узгоджену ділянку, що безпосередньо примикає до контуру затверджених запасів.

Під час розробки майданчика на зовнішніх полігонах необхідно використати 293,0 тис. м³ насипних порід, у тому числі 13,0 тис. м³ ґрунтово-рослинного шару.

Враховуючи залишковий коефіцієнт розпушення 1,03, об'єм вільних хвостів, який може бути розміщений на ділянці площею 2,56 га, становить 187,4 тис. м³ із максимальною висотою полігону 10,0 м. Розміщення 13 тис. м³ рослинності проводиться окремо від інших відходів.

Залишковий відвал буде використаний для насипання дорожнього покриття та благоустрою ділянки відповідно до вказівок та погоджень місцевої влади.

Перед початком захоронення сміттєзвалища на вказаній площі проводиться попереднє зняття ґрунтово-рослинного покриву із метою подальшого їх використання для рекультивації сміттєзвалища. Площа відвалу полігону ТПВ заповнюється за прямолінійною схемою із відвалом ґрунту по периферії під укіс. В'їзд на полігон влаштовано із поверхні, поздовжній ухил 0,07°, ширина в'їзду 16,5 м.

Вивезення розкривних порід на полігони здійснюється автосамоскидами КрАЗ-256Б1, а роботи на полігоні – колісним фронтальним навантажувачем VOLVO L220.

Визначаємо необхідну площу (м²) для полігону:

$$S_o = V_e \cdot k_{p.o} / (H_o k_o) = 239000 \cdot 1,1 / 10 \cdot 0,9 = 29211 \text{ м}^2 \quad (2.4)$$

де: V_e = об'єм розкривних порід, що підлягає розміщенню у відвалі

$K_{p.o}$ = 1,1-1,2 - кінцевий коефіцієнт розрихлення породи у відвалі

H_o = 10-15 - висота відвалу, м

K_o = 0,8-0,9 - коефіцієнт, враховуючий використання площі відвалу.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Довжина фронту розвантаження:

$$L_{\phi.p} = N_a l_n = 1 \cdot 20 = 20 \text{ м} \quad (2.5)$$

де $L_{\Pi}=18-20$ - ширина полоси по фронту, яку займає автосамоскид

N_a = число одночасно розвантажуючихся автосамоскидів:

$$N_a = N_q \frac{t_{p.m}}{60} = 32 \frac{1,5}{60} = 0,8 \approx 1 \quad (2.6)$$

де: N_q - число автосамоскидів, які розвантажуються в відвалі на протязі години;

$t_{p.m.}$ - тривалість розвантаження та маневрування автосамоскидів, хв.

$$N_q = \Pi_{к.ч} \cdot k_{нер} / V_a = 152,5 \cdot 1,25 / 6 = 32 \quad (2.7)$$

$\Pi_{к.ч} = 152,5$ - часова продуктивність кар'єру по розкриву

$K_{нер} = 1,25-1,5$ - коефіцієнт нерівномірності роботи кар'єру

V_a - об'єм розкривних порід, що перевозиться автосамоскидом за рейс, м^3 .

Довжина відвального фронту:

$$L_{p.o} = 3L_{\phi.p} = 3 \cdot 20 = 60 \text{ м} \quad (2.8)$$

Переїзди виконуються у вигляді профільованих та укатаних ґрунтових доріг. Роботи з профілювання здійснюються за допомогою фронтального навантажувача. Берма полігону повинна мати поперечний ухил не менше 3° по всьому фронту скиду від краю насипу до глибини полігону. Розвантаження самоскидів має відбуватися вздовж призми обвалення породи (ковзання), ширина якої при максимальній висоті перекидання 10 метрів складає:

$$P_6 = 10 \cdot (ctq\phi - ctg\alpha) = 10 \cdot (2,145 - 1,732) = 4,2\text{м} \quad (2.9)$$

де: $\phi = 35^\circ$ – кут стійкого укосу відвалу;

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

При плануванні сміттєзвалища за допомогою фронтального навантажувача дозволяється наближатися до краю схилу лише з направленим вперед ковшем. Заборонено під'їжджати до краю сміттєзвалища заднім ходом за допомогою фронтального навантажувача.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рух автосамоскидів як по головній дорозі, так і на полігонах має бути регульований стандартними дорожніми знаками з відповідними позначеннями.

Водії автотранспортних засобів, водіїв навантажувачів та технічних працівників, що працюють на полігонах, повинні бути ознайомлені з вимогами щодо дотримання техніки безпеки під час роботи на полігонах.

Формування відвалів здійснюється фронтальним навантажувачем VOLVO 220L. Розвиток відвалу на початковому етапі формування периферичний, після формування повного контуру відвалу квадратний.

Продуктивність планової роботи визначається за формулою:

$$Q_{\text{пл.}} = \frac{3600 \cdot T_{\text{зм}} \cdot L \cdot (l \sin \alpha - c) \cdot K_{\text{е}}}{n \cdot (L/v + t_p)}, \frac{\text{м}^2}{\text{зм}} \quad (2.10)$$

де: $L = 20$ м – довжина ділянки, яка планується;

l – довжина відвалу фронтального навантажувача по технічній характеристиці, м;

$\alpha = 90^\circ$ – кут між відвалом фронтального навантажувача та напрямком руху;

$c = 0,3-0,5$ м – ширина перекриття суміжних проходів;

$K_{\text{е}} = 0,65$ – коефіцієнт використання фронтального навантажувача під час 8-годинної зміни;

$n = 1-3$ – число проходів фронтального навантажувача по одному місцю.

Для рівномірного розподілу ґрунту роблять 3 проходи бульдозера. Проїзди виконуються зі зміщенням на $\frac{3}{4}$ ширини полігону, щоб виключити виникнення бічних кренів. Після чорнового планування фронту проводиться обробка поверхні при русі бульдозера заднім ходом та самоскиді у «плаваючому» положенні.

$v = 1,22$ м/с – швидкість руху фронтального навантажувача при плануванні на першій чи другій передачі трактора;

$t_p = 10$ с – час на розворот при кожній проходці.

$$Q_{\text{пл.}} = \frac{3600 \cdot 8 \cdot 20 \cdot (3,725 \cdot \sin 90 - 0,5) \cdot 0,65}{3 \cdot (20/1,22 + 10)} = 15250 \frac{\text{м}^2}{\text{зм}} \quad (2.11)$$

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З урахуванням такого обсягу робіт, фронтальний навантажувач не зайнятий на повну потужність, тому частину часу роботи бульдозера можна використовувати на допоміжні завдання, такі як очищення в'їздів від утворених ковзань екскаватора та автонавантажувача.

Територія полігону планується фронтальним навантажувачем одночасно із переміщенням каменю, оскільки обсяги у плануванні незначні.

Для забезпечення стійкості полігону необхідно на дно полігону укласти шар породи, оскільки це підвищує коефіцієнт стійкості.

Полігон повинен мати поперечний ухил не менше 3° по всьому фронту розвантаження від краю насипу до глибини полігону та по всій довжині краю передбачати скельний перепад висотою 1,0 м та шириною 2,0 м. Самоскиди повинні розвантажуватися за призмою переміщення (ковзання). Камені, ширина яких при максимальній висоті розвантаження 6 м становить:

$$P_6 = H_6 \cdot (ctg\phi - ctg\alpha) = 10 \cdot (1,732 - 1,192) = 5,4 \text{ м}, \quad (2.12)$$

де: $\phi = 30^\circ$ – кут стійкого укосу відвалу;

$\alpha = 45^\circ$ – кут робочого укосу відвалу.

Засипка території полігону здійснюється за прямолінійною схемою із вивантаженням розкривних порід по периферії під ухил, поздовжній ухил до 0,05 ‰, ширина входу не менше 9,0 м.

Календарний план розміщення на полігоні складається із умови забезпечення безпеки під час роботи та визначення річного обсягу вилучення хвостів. Виходячи із гірничої потужності кар'єру та кількості рудної породи, що залишилася у контурах поля кар'єру, формування відвалу може здійснюватися за постійним графіком.

На полігон каміння вивозять самоскидами.

Переїзди виконуються в вигляді профільовано-укатаної ґрунтової дороги. Профільовання дороги виконується фронтальним навантажувачем.

Рух автосамоскидів по головній дорозі та на сміттєзвалищах необхідно регулювати єдиними дорожніми знаками із відповідним значенням.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Водії автотransпортних засобів, бульдозерів та ІТП, пов'язані із роботами на полігонах, повинні бути ознайомлені із вимогами щодо забезпечення безпеки руху на дорогах та полігонах.

Організація робіт на полігоні повинна відповідати таким принципам:

- спочатку відливається нижня планка в вільних місцях до контуру конструкції;
- розміщення полігону із порожньою породою повинно здійснюватися відповідно до вимог санітарних норм;
- на полігоні повинні бути встановлені попереджувальні знаки про небезпеку перебування людей на схилах полігону, біля його основи та у місцях розвантаження транспортних засобів;
- автомобілі та інші транспортні засоби необхідно розвантажувати на полігоні у місцях, зазначених в паспорті, виходячи із переміщення гірських порід, розміри яких встановлюються працівниками геодезичної служби та регулярно доводяться до відома працівників служба огляду на утилізацію;
- місця розташування бульдозерних полігонів повинні мати поперечний ухил не менше 3° по всьому фронту розвантаження від краю насипу до глибини полігону. По всій довжині краю необхідно влаштувати скельний запобіжний ствол висотою не менше 1 м;
- при плануванні полігону із фронтальним навантажувачем під'їзд до краю схилу допускається тільки полігоном вперед; категорично забороняється наближатися бульдозеру до краю сміттєзвалища задом наперед;
- дозволяється експлуатація бульдозера поза призмою обвалення із рухом його по хвилі безпеки;
- забороняється скидати поверхневі та кар'єрні води на звалища.

Важливо забезпечити стійкість відвалів та захист навколишнього середовища від негативного впливу відходів. Це може включати в себе регулярний моніторинг стану відвалів, використання заходів підсилення стійкості, застосування технологій реабілітації та рекультивації, контроль

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забруднення ґрунту та водойм тощо. Після закінчення експлуатації гірничого об'єкта необхідно провести рекультивацію та закриття відвалів. Це може включати в себе відновлення ландшафту, рекультивацію ґрунту, відновлення рослинності, забезпечення безпеки та захисту навколишнього середовища.

2.6. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами, є важливим етапом в гірничій діяльності для відновлення природного середовища та забезпечення його стійкості та продуктивності.

Рекультиваційні роботи будуть проводитися після видобутку корисної копалини на повну потужність затверджених залишкових запасів. Цей процес включає в себе ряд дій, спрямованих на відновлення ландшафту, ґрунту, рослинності та гідрологічного режиму.

Проведення рекультиваційних робіт на землях, що постраждали від відкритих гірничих робіт, потребує детального вивчення та аналізу різноманітних даних. Ці дані охоплюють природні фізико-географічні умови місцевості, економічні, соціально-економічні та санітарно-гігієнічні аспекти району, а також оцінку економічної доцільності та соціального ефекту рекультивації.

Здійснення рекультивації повинно бути технологічно пов'язане із структурою комплексної механізації основних виробничих процесів на родовищі.

Основною метою рекультивації порушених ділянок при розробці родовища габро є раціональне використання знятого вбік та насипаного шару ґрунтової рослинності та повернення землекористувачам земель, придатних для використання у народному господарстві. Одним з головних завдань рекультивації є відновлення структури та родючості ґрунту на порушених ділянках. Це може включати в себе внесення органічних добрив, створення

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сприятливих умов для розвитку мікроорганізмів та рослинності, а також розроблення системи дренажу для контролю вологи.

Перед початком рекультивації проводиться докладна оцінка стану земель та складних систем екосистеми, що включають ґрунти, рослини, водні ресурси тощо. На основі цієї оцінки розробляється план рекультивації, який визначає конкретні заходи та методи відновлення.

Рекультивація порушених територій відбувається у два етапи: гірничий та біологічний. Гірнича рекультивація включає відновлення порушеної поверхні до заданих проектних параметрів та застосування родючого ґрунту. Біологічна рекультивація орієнтована на покращення біохімічних властивостей родючого ґрунту.

У кар'єрі приймаються рішення про гірничо-технічне відновлення об'єктів кар'єру.

Агробіологічна рекультивація земель проводиться згідно із проектом біологічної рекультивації, що виконується спеціалізованою організацією.

Вимаганню підлягають наступні депозитні позиції:

1. Використаний простір для кар'єри.
2. Захоронення хвостів.

Відповідно до технічних умов рекультивації ділянок, порушених розробкою родовищ, планується привести їх в стан, необхідний для повернення їх попередньому землекористувачу для використання під заліснення та водойми.

Для стабілізації ґрунту та відновлення екосистеми необхідно відновити рослинний покрив. Це може включати в себе висівання та посадки місцевих видів рослин, встановлення берегових захисних полос, лісових насаджень, трав'яних покривів. У відкритих гірничих ділянках можуть бути порушені водні ресурси. Рекультивація включає в себе відновлення гідрологічного режиму шляхом будівництва водоутримуючих споруд, створення штучних водойм, реконструкцію річкових систем тощо.

Після завершення рекультивації проводиться систематичний моніторинг стану відновленої території для виявлення проблем та вчасного реагування на

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

них. Також може здійснюватися регулярне обслуговування та догляд за відновленою рослинністю та інфраструктурою.

В результаті робіт, передбачених проектом, буде реконструйовано кар'єр та покращено екологічні умови.

Остаточна передача землекористувачу технічно відновленої земельної ділянки має бути завершена не пізніше одного року після припинення гірничих робіт на родовищі.

2.7 Електропостачання кар'єру

Кар'єр живиться від електричної мережі PS35/100V. Професійні споживачі належать до III категорії. Електроживлення кар'єру здійснюється від КТП250-10/0,4 кВ №5-669 за допомогою кабелю ЗАС-5, який підключений від несучої №8 через лінійний вимикач РЛНД-1-10/400 У1. Зовнішній контур заземлення КТП виконаний з круглої сталі діаметром 12 мм, опір цього контуру перевищує 4 Ом. Пристрій автоматичного контролю ізоляції УАКІ-380 призначений для захисту від замикання на землю та захисту персоналу від ураження електричним струмом у кар'єрі.

Для освітлення кар'єру та живлення побутових приладів використовується роздільний трансформатор ОСЗМ-10-74ОМЗ з напругою 380/220 В. Освітлення кар'єру забезпечується прожекторами ПЗС-35 та ПКН-1500. Для розподілу електроенергії між споживачами використовуються шафи типу ПР11-7124 з автоматами типу АЕ-2056 та АП-50. Облік основної та реактивної електроенергії здійснюється електронним лічильником електроенергії типу ЕМС 132.10.1 з використанням трансформаторів струму Т-0,66 200/5.

Під час експлуатації електрообладнання кар'єру проводяться своєчасні профілактичні огляди, контроль, вимірювання, а також поточні та капітальні ремонти для забезпечення надійності його роботи відповідно до Правил технічної безпеки та правил техніки безпеки (ДНАОП 0.000-1.21-98).

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Освітлення

Освітлення в кар'єрі під час гірничих робіт є критичним аспектом безпеки та продуктивності. Відкриті кар'єри часто працюють у різний час доби, включаючи нічний час, тому правильне освітлення стає надзвичайно важливим для забезпечення безпеки та продуктивності працівників.

На гірничому майданчику потрібно забезпечити достатнє освітлення у всіх робочих зонах, де працюють робітники, це включає в себе освітлення в місцях видобутку, транспортування матеріалів, вантажування та розвантаження, а також усіх інших робочих місцях.

LED-освітлення є ефективним та енергоефективним варіантом для освітлення гірничих майданчиків. Вони забезпечують яскраве та рівномірне освітлення, мають довгий термін служби та низьке споживання енергії.

Забезпечення належного освітлення в кар'єрі допомагає забезпечити безпеку та ефективність роботи працівників, зменшує ризик травм та нещасних випадків і сприяє підвищенню продуктивності гірничого виробництва.

2.8. Водовідлив та водовідвід

Водовідлив – це процес, коли вода проникає в кар'єр через опади або надходить з ґрунтових водних джерел. Важливо мати систему водовідливу, яка дозволяє контролювати цей природний потік води, щоб запобігти затопленню робочих зон кар'єру.

Водовідведення – це процес, коли надлишкова вода, яка накопичується в кар'єрі, відводиться або перекачується з метою забезпечення безпеки та ефективності видобутку корисних копалин. Водовідведення може включати в себе будівництво каналізаційних систем або насосних станцій для видалення води з кар'єру.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забезпечення кар'єру вологою здійснюється за рахунок підземних вод та атмосферних опадів. На момент завершення гірничих операцій в кар'єрі щодобовий приплив води склав 1876 кубічних метрів. Для відведення води з котловану використовується буровий розчин К-35/40 з продуктивністю 96 м³/год та напором 62 метри. Маршрут долання води розміщений у найнижчій точці, і дно котловану нахиляється в бік водоймища. Для очищення шахтної води неподалік від котловану встановлено відстійник із двох секцій, кожна об'ємом 100 м³. На підставі досвіду роботи на кар'єрах встановлено, що середня добова витрата води на промислові потреби, включаючи зрошення ґрунтів та доріг, становить близько 10 м³, тоді як водовідведення з болота досягає 180 м³ на добу.

					КГТБ.ДР24.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Заходи по забезпеченню безпеки гірничих робіт

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» (ст. 13), власник підприємства несе відповідальність за стан техніки безпеки та охорони праці на підприємстві. Він зобов'язаний забезпечити створення на кожній ділянці споруд та на робочому місці умов праці відповідно до вимог нормативного законодавства і гарантувати дотримання прав працівників, які закріплені в законодавстві про охорону праці.

Для досягнення цієї мети на підприємстві забезпечується функціонування системи управління охороною праці, яка включає такі кроки:

- створення відповідних служб та призначення посадових осіб, які вирішують окремі питання охорони праці, розробляють інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них завдань;
- розробка колективного договору з участю сторін та проведення комплексних заходів для досягнення встановлених нормативів та підвищення рівня охорони праці;
- здійснення необхідних заходів відповідно до зміни обставин.
- представлення передових технологій, наукових досягнень, засобів механізації та автоматизації виробництва, ергономічних вимог та позитивного досвіду з охорони праці.
- забезпечення усунення причин нещасних випадків та проведення профілактичних заходів, визначених комісіями після розслідувань;

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Садовський М. П.			Охорона праці та навколишнього середовища		Літ.	Арк.
Керівник		Підвисоцький В.Т.					н	Акрушів
Кер.розд.		Підвисоцький В.Т.						
Н. Контр.		Башинський С.І.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» РР-49	
Зав.каф.		Башинський С.І.						

- організовує проведення лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничих приміщень та обладнання, атестацію робочих місць на відповідність правилам охорони праці у встановлені законодавством строки, і на підставі їх висновків вживає заходів щодо усунення небезпечних та шкідливих факторів;
- розробляє та затверджує положення, інструкції та інші нормативні акти з охорони праці, встановлює правила виконання робіт та поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівництві та на робочих місцях відповідно до державних міжгалузевих та галузевих нормативних актів з охорони праці, і безкоштовно забезпечує працівників нормативними актами з охорони праці;
- забезпечує постійний контроль за дотриманням працівниками технологічних процесів, правил роботи з машинами, механізмами, приладами та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог охорони праці;
- організовує пропаганду безпечних методів праці та співпрацю з працівниками з питань охорони праці;
- вживає невідкладних заходів для надання допомоги постраждалим.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці», підприємство зобов'язане організувати службу охорони праці.

Безпека гірничих підприємств головним чином регламентується «Правилами охорони праці при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом» (НПАОП 0.00-1.24-10), «Положенням про систему контролю за станом охорони праці на підприємстві», «Типовим положенням про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці» (НПАОП 0.00-4.12.05), інструкціями з охорони праці та обслуговування обладнання та іншими.

Забезпечення безпеки гірничих робіт є важливим аспектом гірничої діяльності, оскільки ця галузь часто пов'язана з високими ризиками для

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

працівників і навколишнього середовища. Ось деякі ключові заходи для забезпечення безпеки в гірничій промисловості:

1. Професійна підготовка та навчання: працівники повинні проходити професійну підготовку та регулярні навчання з питань безпеки та здоров'я на робочому місці. Це включає навчання щодо правильного використання обладнання, процедур безпеки, реагування на надзвичайні ситуації тощо.

2. Використання безпечного обладнання: забезпечення використання сучасного та безпечного обладнання, яке відповідає стандартам безпеки. Обладнання має регулярно перевірятися та підтримуватися у належному стані.

3. Впровадження стандартів безпеки та процедур роботи: розробка та впровадження стандартів безпеки та процедур роботи, яких мають дотримуватися всі працівники. Це може включати правила щодо використання засобів індивідуального захисту, процедури евакуації в надзвичайних ситуаціях, правила роботи з вибухонебезпечними речовинами тощо.

4. Моніторинг умов праці та середовища: регулярний моніторинг умов праці та навколишнього середовища для виявлення потенційних небезпек і їх вчасного усунення. Це може включати вимірювання рівня шуму, вібрації, шкідливих речовин у повітрі, воді та ґрунті тощо.

5. Аварійна готовність та рятувальні заходи: розробка планів аварійної готовності та проведення тренувань для реагування на надзвичайні ситуації, такі як вибухи, пожежі, зсуви ґрунту, аварії з хімічними речовинами тощо.

6. Підтримка психічного здоров'я працівників: забезпечення психологічної підтримки працівникам, особливо тим, хто працює у важких умовах. Робота в гірничій промисловості може бути стресовою та виснажливою, тому важливо забезпечити підтримку та допомогу працівникам.

Контроль за виконанням цих заходів покладається на керівника підприємства та керівників структурних підрозділів.

Керівники підприємства повинні проходити навчання з охорони праці у відповідних галузевих навчальних закладах або установах, які мають дозвіл на проведення такого навчання.

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Гірничі роботи відкритим способом, обладнання для видобування та транспортування корисних копалин відкритим способом, а також маркшейдерські роботи класифіковані постановою Кабінету Міністрів України від 15 жовтня 2003 р. № 1631 «Про затвердження Порядку для видачі дозволів Держнаглядохоронпраці та його територіальними органами» віднесені до робіт підвищеної небезпеки, тому перед початком гірничих робіт необхідно отримати дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки від держгірнагляду, зареєструвати машини та механізми у ЕТЦ відповідно до вимог законодавства.

На гірничих підприємствах в Україні діють основні закони, нормативно правові акти (НПА) та норми питань охорони праці та навколишнього середовища.

Деякі з них включають:

1. Закон України "Про охорону праці" від 14.10.1992 року № 2694-XII – цей закон встановлює загальні принципи та вимоги щодо організації охорони праці на всіх підприємствах, включаючи гірничі. Він визначає права та обов'язки роботодавців і працівників у сфері охорони праці та встановлює процедури ведення документації та розслідування нещасних випадків.

2. Нормативно-правові акти щодо охорони праці (НПАОП) - це нормативні документи, прийняті Державним комітетом України з промислової безпеки охорони праці та гірничого нагляду (Держгірпромнагляд), які містять конкретні вимоги та рекомендації щодо організації безпечної праці на гірничих підприємствах. Деякі НПАОП, які можуть бути застосовані на гірничих підприємствах, включають:

- НПАОП 0.00-1.01-10 «Правила безпечної експлуатації підйомних споруд»;
- НПАОП 0.00-1.08-10 «Правила безпечного ведення вибухових робіт угірничій промисловості»;
- НП АОП 0.00-1.15-15 «Правила охорони праці під час робіт на висоті»;
- НПАОП 10.0-1.01-07 «Правила виробничої санітарії».

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Протипожежний захист

Протипожежний захист на кар'єрі є критично важливим для забезпечення безпеки працівників, інфраструктури та навколишнього середовища. Оскільки кар'єри це здебільшого великий відкритий простір з підвищеним ризиком пожежі через великі об'єми матеріалів, наявність добре організованої системи протипожежного захисту є критичною.

Протипожежні заходи плануються відповідно до «Правил пожежної безпеки у Україні».

Сили, які працюють на кар'єрі, забезпечують протипожежний захист, у першу чергу шляхом гасіння пожежі.

Основні засоби пожежогасіння (вогнегасники, ємності із піском, відра, відра, совкові лопати тощо) повинні бути встановлені на добре видному місці, доступ до якого повинен бути завжди вільним.

Усі працівники, задіяні на кар'єрних роботах, повинні пройти навчання пожежогасіння.

Протипожежний захист на кар'єрі можна забезпечити наступним чином:

- Розподіл кар'єру на пожежні зони та зони контролю, які допомагають обмежити поширення пожежі в разі виникнення. Це може включати в себе розмежування зон відкритого видобутку, транспортування матеріалів, складування відходів та інших об'єктів.
- Розміщення вогнегасників та пожежних гідрантів у стратегічних місцях кар'єру для швидкого виявлення та гасіння пожеж. Ці засоби повинні бути регулярно перевіряні та підтримуватися у належному стані.
- Розробка планів евакуації у разі пожежі та проведення регулярних тренувань для всіх працівників, які роблять у кар'єрі. Це допомагає забезпечити швидко та організовану евакуацію в разі надзвичайної ситуації.
- Встановлення систем моніторингу та виявлення пожежі, таких як димові детектори, теплові камери та інші системи, які допомагають вчасно виявляти пожежі та інші надзвичайні ситуації.

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Наявність спеціалізованої пожежної техніки, яка може бути використана для боротьби з пожежами великих розмірів, таких як пожежі на відкритому видобутку або в складських зонах.

Заходи із охорони навколишнього середовища

Заходи з охорони навколишнього середовища на кар'єрі є важливим елементом гірничої діяльності, оскільки ця галузь може мати значний вплив на природні ресурси та екосистему, зокрема на земельний, водний та повітряний басейни та опосередковано на рослинний та тваринний світ.

Господарська діяльність, передбачена цим проектом, матиме наступний вплив на навколишнє середовище:

1. Технологічні процеси розробки родовища призводять до утворення пилу під час землерийно-вантажних робіт, при відкладенні гірничої маси на полігон та під час руху автотранспорту.
2. При роботі машин та систем із двигунами внутрішнього згоряння виділяються шкідливі гази.
3. Працюючі механізми є джерелами шуму.
4. Порушений рельєф земної поверхні в вигляді ям та териконів.

При розробці родовища виникають неорганізовані стаціонарні та пересувні джерела викидів забруднюючих речовин.

Технологічна частина даного проекту включає комплекс технологічних та спеціальних заходів щодо охорони всіх компонентів навколишнього природного середовища відповідно до ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво».

Приземні концентрації забруднюючих речовин у атмосферному повітрі на межі санітарно-захисної зони не повинні перевищувати нормативно допустимих значень.

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Склад атмосфери кар'єру повинен відповідати встановленим нормативам за вмістом основних компонентів повітря та шкідливих домішок (пилу, газів) із урахуванням діючих норм та стандартів. Повітря у робочій зоні має містити 20 % кисню за об'ємом та не більше 0,5 % за об'ємом вуглекислого газу; Вміст інших шкідливих газів не повинен перевищувати значень, регламентованих НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом».

Кар'єрна вода збирається в відстійниках, із яких частина випаровується, частина використовується влітку для запилення доріг та будівельних майданчиків, а більша частина викачується за межі кар'єру.

Родовище садового габро розташоване у сприятливих гідрогеологічних умовах. Для збору шахтної води у нижній частині днища котловану влаштовують відстійник, накопичена у ньому вода періодично відкачується насосом та подається по трубах в відстійник, де уловлюються зважені речовини та нафтопродукти.

При розробці родовища вирішуються питання охорони природи, пов'язані із раціональним використанням земель, запобіганням забрудненню води та повітря, запобігання водній та вітровій ерозії, рекультивації порушених територій.

Запланована діяльність із розробки кар'єру Садового габро не призведе до погіршення умов життя місцевого населення, має соціально-економічне значення, створює робочі місця та сприяє розвитку інфраструктури району.

Залишкові впливи розробки родовищ на навколишнє середовище виражаються у зміні рельєфу території, зайнятої кар'єром та полігонами, а отже, у ризику розвитку процесів водної ерозії. Запобігти останньому можна шляхом створення деревно-чагарникових насаджень.

Рішення даного проекту не призводять до зміни якісного та кількісного складу промислових та побутових відходів підприємства, які переробляються за існуючою на підприємстві схемою.

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відходи кар'єру повністю захоронюються на зовнішніх полігонах та використовуються для рекультивації зруйнованих гірничими роботами територій.

Залишковий вплив на навколишнє природне середовище при роботі за проектними рішеннями можна вважати допустимим.

Природоохоронні заходи, передбачені даним проектом, забезпечують виконання нормативно-правових документів, спрямованих на охорону навколишнього природного середовища.

До заходів з забезпечення охорони навколишнього середовища можна віднести:

1. Регулярне проведення моніторингу якості повітря, води та ґрунту навколо кар'єру для виявлення потенційного забруднення та його наслідків для навколишнього середовища та здоров'я людей.

2. Впровадження технологій та процесів, спрямованих на зменшення викидів та відходів, що утворюються під час гірничої діяльності. Це може включати в себе використання енергоефективних технологій, переробку відходів та використання вторинних матеріалів.

3. Проведення заходів з рекультивації та реабілітації порушених земель після закінчення гірничої діяльності. Це може включати в себе відновлення ландшафту, відновлення рослинності та водних ресурсів, а також реконструкцію екосистем.

4. Заходи для збереження та захисту місцевого біорізноманіття, включаючи охорону рідкісних видів та їх природних середовищ.

5. Заходи для моніторингу та захисту водних ресурсів, включаючи запобігання забрудненню водних тіл та забезпечення стійкості гідрологічного режиму.

6. Взаємодія з місцевими спільнотами та зацікавленими сторонами для врахування їхніх інтересів та поглядів у плануванні та виконанні гірничих робіт, а також регулярна звітність про вплив гірничої діяльності на навколишнє середовище.

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Видобуток корисних копалин під час розробки ділянки матиме згубний вплив на навколишнє природне середовище.

Ці впливи включають:

- після закінчення демонтажу майно тимчасово вилучається;
- природний рельєф денної поверхні порушується утворенням западини;
- пилоутворення відбувається у місцях навантаження гірничої маси, на кар'єрних дорогах при транспортуванні корисних копалин, хвостів та під час вибухових робіт;
- робота механізмів та демонтажні роботи викликають шум;
- вибухи у кар'єрі передбачають вибух пилу та газів від доменної печі;
- при роботі механізмів із двигунами внутрішнього згоряння виділяються отруйні гази.

Умови експлуатації сайту прості та сприятливі для відкритої забудови. Проектом розробки та рекультивації робіт передбачено повну механізацію земляних робіт, заходи щодо зменшення втрат корисних копалин при повному їх використанні, рекультивацію видобутого простору, прилеглих територій та зовнішніх хвостосховищ, а також використання сучасного обладнання на гірничо-хвостосховищах, обладнаних пилосбірниками. системи видалення, заходи щодо зменшення викидів пилу із поверхні доріг, водопропускних труб та звалищ.

Оцінки екологічних, соціальних та економічних наслідків проводяться із метою запобігання шкоди навколишньому середовищу, відновлення порушених господарською діяльністю природних систем, забезпечення еколого-економічної збалансованості майбутнього економічного розвитку, створення сприятливих умов життя людей та розробки заходів, що зменшують ступінь екологічності зменшити ризик запланованої діяльності.

У зв'язку із розробкою у кар'єрі стійких нетоксичних порід аварійні ситуації при розробці ділянки малоймовірні. Зсувів не спостерігається та не очікується.

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При здійсненні заходів, передбачених проектом, щодо охорони повітряного та водного басейнів, виконання правил техніки безпеки, охорони надр та інших нормативних документів, рекультивації земель, мінімального впливу гірничих робіт на навколишнє середовище та погіршення стану навколишнього середовища забезпечується. Забезпечується екологічно чиста господарська діяльність кар'єру, вона не погіршується, не погіршуються сприятливі перспективи соціально-екологічного розвитку регіону, виключаються загрози життю та здоров'ю населення.

Для перевірки стану повітря у шахті щоквартально відбирають проби повітря на вміст шкідливих газів та пилу згідно із "Інструкцією по визначенню запиленості та загазованості шахтного повітря".

Для контролю за станом вихлопних газів при роботі кар'єрних машин із двигунами внутрішнього згоряння щомісяця проводиться відбір та аналіз проб газу та моніторинг двигуна із метою зменшення викидів забруднюючих речовин.

З метою зменшення забруднення атмосферного повітря шкідливими газами, що утворюються при роботі машин та систем із двигунами внутрішнього згоряння, на побутових машинах та установках планується встановити нейтралізатори вихлопних газів. За допомогою нейтралізаторів вміст забруднюючих речовин в вихлопних газах знижується до допустимих норм. Всі іноземні машини та механізми оснащуються спеціальними пристроями для пиловловлення та очищення газів.

З метою запобігання утворенню пилу у кар'єрі та на кар'єрних дорогах в літній період передбачається зволоження кар'єру, а також під'їзних шляхів та котлованів.

Завдяки невеликій глибині котловану повітрообмін між котлованом та атмосферою є природним.

При проведенні зазначених заходів концентрація забруднюючих речовин та газів в повітрі на межі санітарної зони та на робочих місцях не повинна перевищувати допустимих значень. Ці вимоги визначають, що повітря у робочій

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зоні має містити 20% кисню та не більше 0,5% вуглекислого газу, а вміст шкідливих газів та речовин не повинен перевищувати наступних значень:

- оксиди азоту – не більше 0,0001% або 5 мг/м³;
- оксид вуглецю – не більше 0,0017% або 20 мг/м³;
- сірковмісного газу – не більше 0,00086% або 10 мг/м³;
- вуглеводні – не більше 0,00009% або 0,2 мг/м³.

Для перевірки стану повітря у шахті щоквартально відбирають проби повітря на вміст шкідливих газів та пилу згідно із «Інструкцією по визначенню запиленості та загазованості повітря у шахтах».

Відновити відпрацьований осад під водоймою та на інших ділянках під чагарником.

При розробці кар'єру не відбувається виділення токсичних речовин, які могли б негативно вплинути на територію навколо кар'єру.

Заходи із охорони навколишнього природного середовища спрямовані на забезпечення того, щоб гірнича діяльність не мала негативного впливу на навколишнє середовище та природні ресурси, а навпаки, сприяла їхньому збереженню та відновленню

Охорона надр

Охорона надр на включає комплекс заходів, спрямованих на збереження природних ресурсів та мінімізацію впливу гірничих робіт на навколишнє середовище.

ТОВ «Моноліт» має такі документи на право користування надрами родовища габро Садового:

- Звіт про розвідку родовищ твердих корисних копалин «Геоекономічна оцінка діючого родовища габро Садове у м. Коростишів Житомирської області (підрахунок запасів на 01.01.2017)» ТОВ «Моноліт», 2017.
- Спецдозвіл Держгеонадр № 3761 від 27.12.2005 р..
- Протокол № 3884 від 29.03.2017 засідання колегії ДКСУ.

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- України про запаси корисних копалин при Держгеонадрах України (далі – протокол від 29.03.2017 № 3884).

- Набрав чинності Закон «Про видачу гірничої концесії» від 17.03.2006 № 1214.

- Державне міністерство охорони праці. Охорона праці та гірничий нагляд України.

- Договір оренди землі зареєстровано 28 липня 2009 року у Коростишівській райдержадміністрації за №3376.

Основні заходи охорони надр на кар'єрі включають:

1. Раціональне використання мінеральних ресурсів: забезпечення максимально ефективного використання видобутих корисних копалин, зменшення втрат і відходів під час видобутку та переробки. Це включає впровадження сучасних технологій видобутку та переробки, які дозволяють підвищити видобуток корисних копалин при мінімальних витратах.

2. Контроль та зниження екологічного впливу: Моніторинг стану навколишнього середовища та впровадження заходів щодо зниження негативного впливу гірничих робіт на ґрунт, воду, повітря та біорізноманіття. Це може включати встановлення очисних споруд, зниження пилу та шуму, а також заходи з рекультивації земель.

3. Рекультивація земель: Планування та проведення робіт з відновлення порушених земель після завершення видобутку. Це включає формування рельєфу, відновлення ґрунтового покриву, висадку рослин та інші заходи, спрямовані на відновлення екосистеми.

4. Охорона водних ресурсів: Здійснення заходів щодо захисту підземних та поверхневих вод від забруднення та виснаження. Це включає створення систем водовідведення, очищення шахтних вод, контроль за якістю води та запобігання потраплянню забруднюючих речовин у водні об'єкти.

5. Збереження біорізноманіття: Впровадження заходів, спрямованих на збереження флори і фауни у зоні впливу кар'єру. Це може включати створення

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

охоронних зон, проведення біомоніторингу та підтримку програм з відновлення популяцій рідкісних видів.

6. Правильне поводження з відходами: Організація належного зберігання, обробки та утилізації відходів, що утворюються під час гірничих робіт. Це включає сортування відходів, впровадження технологій вторинної переробки та безпечного зберігання небезпечних відходів.

Всі ці заходи спрямовані на забезпечення стійкого розвитку гірничої промисловості, збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь та мінімізацію негативного впливу на навколишнє середовище.

Втрати корисної копалини

Прийняті проектні рішення забезпечують максимально повне та екологічно чисте вилучення корисних копалин із надр:

- розташування проммайданчика, блокового родовища, відвалу ґрунтово-рослинного шару, відвалу сипких залишків, тимчасового складу відходів гірничого виробництва поза межами інвентарного контуру зони обліку;
- вибіркове вилучення хвостів та корисних копалин
- забезпечує раціональне використання запасів граніту;
- м'які породи родовища поділяються на самостійні горизонти, породи
- можуть розвідуватися як разом, так та окремо від корисної копалини;
- проектний контур кар'єру із дотриманням стабільних кутів укосів забезпечує максимально можливий видобуток корисних копалин у межах контуру підрахунку запасів;
- розвідка запасів корисних копалин за площею та глибиною;
- затверджені запаси;
- запобігання затопленню корисних копалин шахтними водами забезпечується влаштуванням дренажних каналів та боліт;
- геологічне вивчення надр, виявлених під час кар'єрних робіт, та підготовка геолого-розвідувальної документації;

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- після завершення видобутку запасів корисних копалин родовища проводиться рекультивація відпрацьованих земель кар'єру, прилеглої до кар'єру території, промислової зони кар'єру, а також зовнішніх хвостосховищ та під'їзних шляхів. здійснюється. втратили значення;

- дотримання заходів охорони праці, промислової гігієни, забезпечення безпеки гірничих робіт та охорони навколишнього середовища.

Заходи із охорони надр розробляються відповідно до Закону України «Про надра» та забезпечують високий рівень видобування корисних копалин, захист споруд та природних об'єктів від шкідливого впливу гірничих робіт, а також дотримання всіх вимог законодавства. охороняти природні ресурси

Цей проект не передбачає освоєння території родовища корисних копалин.

Гірничі роботи повинні проводитися відповідно до нормативних показників видобутку сировини та контролюватися всіма підрозділами підприємства. Особливу увагу слід приділити обробці контурних зон.

У професійному житті управління видобутком корисних копалин зводиться до систематичного контролю за дотриманням нормативних показників.

В рамках гірничих робіт проводяться геологорозвідувальні роботи. При експлуатаційній розвідці корисних копалин родовища має бути забезпечено повне та всебічне обстеження надр родовища.

Щільність мережі свердловин визначається відповідно до «Інструкції із оперативно-розвідувального та геологічного забезпечення підприємства...». Всі дані оперативної розвідки повинні бути відображені у геологічних планах та планах зйомок.

Для досягнення найбільш повного вилучення із надр та раціонального використання запасів, зменшення втрат, а також усунення факторів, що впливають на якість корисної копалини, у процесі видобутку корисних копалин необхідно здійснювати такі заходи щодо охорони надр:

- веде необхідну геологорозвідувальну документацію для забезпечення обліку стану та руху запасів та втрат корисних копалин;

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- систематичний відбір вантажовідправником корисних копалин, що випали у пунктах передачі;
- для виключення втрат корисних копалин на транспортних шляхах не можна перевантажувати самоскиди гірською масою, регулярно перевіряти кузови самоскидів для виявлення та усунення несправностей;
- при прокладанні відкритих доріг на родовищах корисних копалин не допускається використання будівельних матеріалів дорожнього покриття, оскільки це може призвести до погіршення якості отриманої сировини.
- різні мінерали розміщені окремо;
- збір корисних копалин на складах;
- запобігання шкідливого впливу робіт, пов'язаних із користуванням надрами, на збереження корисної копалини, захист від погіршення її якості.

При експлуатації кар'єру необхідно:

- регулярно відбирати проби сировини для аналізу на відповідність її якості діючим стандартам та технічним умовам;
- контролювати якість корисної копалини за всіма обмеженими стандартами та показниками технічного стану для визначення придатності сировини для використання у конкретних районах;
- здійснювати постійний моніторинг кількості видобутих корисних копалин та залишків;
- в разі виявлення невідповідності якості та залягання корисної копалини за даними геологорозвідувальних робіт вживати невідкладних заходів щодо оперативного коригування обсягів запасів та покращення якості сировини;
- Проведення радіаційного контролю якості корисних копалин та готової продукції на відповідність вимогам НРБУ-97;
- Моніторинг гідрогеологічних умов розробки родовищ та впливу їх розробки на навколишнє природне середовище;
- річна звітність до Держгеонадр України в форматі 5 гр.

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Грунтово-рослинний шар має дерново-підзолистий склад та є одним з найменш продуктивних шарів. Характеризується слаборозвиненим гумусовим шаром, потужність якого досягає 0,5 м та дуже нерівномірно розподілена по площі покладу. Проектом передбачено його вибіркову розробку із метою подальшого використання для рекультивації.

За результатами дослідження сипучих порід було встановлено, що вони не можуть бути використані як корисна копалина.

Документація кар'єра повинна включати:

- геологічний звіт про проведені геологорозвідувальні роботи та протокол затвердження запасів;
- ліцензія на розробку родовища;
- проект розробки родовища;
- гірничі та земельні концесії;
- погодження Держгірпромнагляду України на початок робіт;
- план розвитку гірничих робіт;
- інша встановлена геологорозвідувальна документація.

					КГТБ.ДР24.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Розрахунок фонду оплати праці

Форми та системи оплати праці, норми та розцінки, системи посадових окладів, умови запровадження та розміри надбавок, доплат, премій та інших заохочувальних виплат визначаються на спільному засіданні адміністрації та профспілкового комітету відповідно до законодавчих норм та гарантій.

На зміну було прийнято 29 працівників, з яких 23 будуть постійно працювати на кар'єрі. Штатний розпис робітників кар'єру наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Відомість основних працівників кар'єру

Посада	Кількість працівників	Місячний оклад, грн	Річний оклад, грн
Машиніст бурової установки	2	12000	288000
Працівники, що працюють у вибії	8	12000	1152000
Машиніст бульдозера	1	10000	120000
Машиніст екскаватора	1	14000	168000
Машиніст фронтального навантажувача	2	15000	360000
Кранівник	1	14000	168000
Стропальник	2	10000	240000
Водій вантажного автомобілю	2	12000	288000
Слюсар по ремонту гірничого обладнання	1	10000	120000
Охоронець	3	8000	288000
Всього			3192000

					КГТБ.ДР24.08.04.ПЗ								
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Садовський М.			Економічна частина проекту			Літ.		Арк.		Акрушів	
Керівник		Підвисоцький В.Т.						н					
Кер.розд.		Підвисоцький В.Т.						«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» РР-49					
Н. Контр.		Башинський С.І.											
Зав.каф.		Башинський С.І.											

Таблиця 4.2

Відомість ІТР працівників кар'єру

Посада	Кількість працівників	Місячний оклад, грн	Річний оклад, грн
Директор	1	25000	300000
Головний інженер	1	20000	240000
Бухгалтер	1	20000	240000
Маркшейдер	1	10000	120000
Гірничий майстер	2	18000	432000
Всього			1332000

Загальний річний фонд заробітної плати із урахуванням 25 % премії становить:

$$\Phi_{zn} = 4524000 + 0.25 \cdot 4524000 = 5655000 \text{ грн} \quad (4.1)$$

Нарахування на заробітну плату становлять:

- Єдиний соціальний податок – 22 %;

Загальна сума нарахувань складе 22 %:

$$H_{zn} = 5655000 \cdot 0,22 = 1244100 \text{ грн} \quad (4.2)$$

Розрахунок паливно-мастильних матеріалів (ПММ)

Таблиця 4.3

Відомість річних потреб кар'єру у основних експлуатаційних матеріалах

Тип машини	Матеріали	Одиниця виміру	Витрати за годину	Кількість роб.год за рік	Витрати за рік, кг
1	2	3	4	5	6
Екскаватор гусеничний, гідравлічний VOLVO EC 280	Диз.пальне	кг	18	1280	23040,0
	Мастила	кг	0,413	1280	528,6
	Обтиральні	кг	0,01	1280	12,8
Навантажувач колісний фронтальний VOLVO L220	Диз.пальне	кг	15	4160	62400,0
	Мастила	кг	0,07	4160	291,2
	Обтиральні	кг	0,01	4160	41,6
	Шини	кг	0,0006	4160	2,5
Автосамоскид КрАЗ-256	Диз.пальне	кг	4,54	4160	18886,4
	Мастила	кг	0,07	4160	291,2
	Обтиральні	кг	0,01	4160	41,6
	Шини	кг	0,0006	4160	2,5

					КГТБ.ДР24.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6
Стріловий кран КС-5363	Диз.пальне	кг	3,0	540	1620,0
	Мастила	кг	0,06	540	32,4
	Обтиральні	кг	0,01	540	5,4
Всього по обладнанню	Диз.пальне	кг	-	-	105946
	Мастила	кг	-	-	1142
	Обтиральні	кг	-	-	101
	Шини	кг	-	-	5

Розрахунок змінних витрат на паливно-мастильні матеріали (ПММ) для видобувних та гірничих робіт.

Вартість необхідного обсягу бензину, дизельного палива, мастильних і чистячих засобів:

$$B_p = 105946 \cdot 29 + 1142 \cdot 150 + 118 \cdot 30 = 3247274 \text{ грн} \quad (4.3)$$

Загальна вартість витрат на ПММ становить **3247274** грн

Розрахунок амортизаційних відрахувань

Розрахунок амортизаційних відрахувань проводився за встановленими нормами відповідно до конкретної групи основних засобів. Результати розрахунків наведені у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Розрахунок амортизаційних відрахувань

Група основних фондів		Залишкова вартість, грн.	Норма амортизації	Сума амортизації грн.
Обладнання, що було в експлуатації	1	620748	12,5%	77590
		612989	12,5%	76620
		605326	12,5%	75670
		597760	12,5%	74720
	2	23826	6,25%	1489
		22337	6,25%	1396
	3	183 914	3,75%	6897
		177 017	3,75%	6638
		170 379	3,75%	6389
	Всього за рік:			327409

					КГТБ.ДР24.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок вартості електроенергії

Споживання електроенергії у гірничому цеху становить 254 тис. кВт/год.

Споживання електроенергії підприємством. Вартість 1 кВт/год для компанії наразі становить 5,00 грн:

$$B_E = 254000 \cdot 5 = 1270000 \text{ грн} \quad (4.4)$$

Розрахунок витрат на буріння шпурів та нарізання щілин алмазно-канатними машинами

Обсяги буріння складають:

- буріння свердловин – 7800 м/с;
- порізка – 8000 м².

Вартість свердління отворів та вирізання пазів наведено у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Витрати на буріння та нарізання щілин

Матеріали	Одиниці вимірювання	Кількість	Ціна, грн	Сума, грн
Канат алмазний з втулками	м	600	1500	900000
Штанга	шт	50	850	42500
Коронки	шт	100	250	25000
Круги абразивні	шт	80	30	2400
Мастильні матеріали	кг	10	90	9000
Обтирочні матеріали	кг	40	30	1200
Всього:				980100

Витрати на ремонтні роботи та запчастини

В зв'язку із високим технічним зносом машин та обладнання та враховуючи досвід підприємства, вартість ремонту та запасних частин прийнята на рівні 85 грн./1 м³ гірничої маси та становить:

$$P = 17110 \cdot 85 = 850000 \text{ грн} \quad (4.5)$$

Інші витрати

					КГТБ.ДР24.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інші витрати включають роботи та послуги постачальників, адміністративні витрати, загальновиробничі витрати тощо та становлять для підприємства 72800 грн.

Податки та платежі

Крім відрахувань з заробітної плати, підприємство сплачує такі податки та платежі:

- податок на майно - 22028 грн.;
- транспортний податок – 2287 грн.;
- податок за користування землею – 400 тис. грн.;
- збір за забруднення - 906 грн.;
- плата за водокористування – 274 грн.;
- комунальний податок – 1469 грн.;
- геологорозвідка - 7 96 грн.

Загалом ці виплати становлять 434 460 грн.

					КГТБ.ДР24.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зведені техніко-економічні показники

Найменування показників	Од. вим.	До вдосконалення	Після вдосконалення
Річна продуктивність кар'єру: - по гірничій масі - по блокам	м ³	17110 5000	18620 5400
Чисельність працюючих	чол.	29	29
Фонд заробітної плати	грн.	5655000	5655000
Єдиний соціальний внесок	грн.	1244100	1244100
ПММ	грн.	3247274	3386158
Амортизація	грн.	327409	345680
Електроенергія	грн.	1270000	1263000
Витрати на інструмент та інші витрати	грн.	2337360	2337360
Всього витрат	грн.	14081143	14231298
Собівартість 1 м ³ блоків	грн.	2816	2635
Прибуток		2788066	3570968
Рентабельність	%	19,8	25,09

					КГТБ.ДР24.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Підвищення економічної ефективності у гірничій промисловості може бути досягнуто шляхом підвищення рівня механізації робіт та впровадження нової техніки. У промисловості особливого значення набувають зниження собівартості продукції та підвищення продуктивності праці, техніко-економічне обґрунтування вибору варіантів електрифікації та автоматизації, а також оцінка їх економічної доцільності.

Згідно теми кваліфікаційної роботи **Розробка технологічних рішень з метою підвищення продуктивності видобувних робіт в умовах ТОВ «Моноліт»** пропонується для підвищення продуктивності видобувних робіт комплексно проаналізувати технологічне обладнання для процесів таких як буріння, відокремлення монолітів, пасирування, завалювання тощо.

Потрібно зазначити, що бурові роботи при розробці блочного каменю займають вагоме місце в ефективності ведення видобувних робіт. Витрати на бурові роботи можуть досягати третини всіх витрат на підприємстві. Тому застосування сучасного високотехнологічного бурового обладнання є кроком до збільшення продуктивності, покращення техніко-економічних показників виробництва, що є основною ціллю роботи будь-якої підприємницької діяльності.

Окрім бурових робіт важливим процесом при видобуванні блочного каменю є транспортно-навантажувальні роботи. Тому підвищивши продуктивність бурових робіт потрібно синхронізувати в часі транспортно-навантажувальні роботи. Наявний фронтальний навантажувач VOLVO L220 можливо використовувати в повному обсязі для завалювальних робіт, для транспортно-навантажувальних робіт використавши сучасне швидкозмінне обладнання.

					КГТБ.ДР24.08.ВС.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Садовський М. П.				Висновки	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник	Підвисоцький В.Т.					н		
Кер.розд.	Підвисоцький В.Т.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» РР-49		
Н. Контр.	Башинський С.І.							
Зав.каф.	Башинський С.І.							

Всі вище перераховані заходи щодо підвищення продуктивності кар'єру дасть змогу підвищити техніко-економічні показники підприємства та покращити якість кінцевої товарної продукції - блоків габро.

					КГТБ.ДР24.08.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гірничий Закон України від 06.10.1999 р. № 1127-XIV: станом на 05.04.2015
2. Державний стандарт України ДСТУ Б В.2.5-10:2012. Організація економічної діяльності підприємств гірничої промисловості. Загальні положення.
3. Донцов С. М., Криволап В. П., Нікончук М. П. Розрахунок та оцінка ефективності діяльності підприємств: Підручник. Київ: Кондор, 2017.
4. Боднар В. В. Економіка підприємства: Підручник. Київ: Кондор, 2014
5. Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р. № 962-IV: станом на 27.06.2015 // Верховна Рада України, 2003. – № 39. – ст. 349.
6. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. № 1264-XII // Верховна Рада України, 1991. – № 41. – ст. 546.
7. Земельний Кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-XIV: станом на 04.08.2016 // Верховна Рада України, 2002. – № 3-4. – ст. 27
8. Кузьменко О.А. Планування та організація гірничих робіт: Навчальний посібник. Дніпро: ІМОН України, 2018.
9. Максимова Т.І., Бутова О.Г., Литвин Ю.С. Організація та планування видобувних робіт: Навчальний посібник. Дніпро: НГУ, 2006.
10. Чирич С.П., Редько В.Д., Герман Є.І. Технологія гірничих робіт: Підручник. Київ: Київський національний університет будівництва і архітектури, 2014.
11. Навчальна програма з дисципліни "Відкриті гірничі роботи". Київ: Національний університет "Львівська політехніка".

					КГТБ.ДР24.08.ЛТ.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Садовський М. П.				Список використаної літератури	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник	Підвисоцький В.Т.					н		
Кер.розд.	Підвисоцький В.Т.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» РР-49		
Н. Контр.	Башинський С.І.							
Зав.каф.	Башинський С.І.							

12. Маланін В. В. Гірнича справа: Навчальний посібник. Дніпро: НГУ, 2006.
13. Курченко Є. В., Капустіна Г. М. Технологія відкритих гірничих робіт. Київ:Видавничий дім "Персонал", 2013.
14. Батюшков А. И., Жеребилов В. С. Відкриті гірничі роботи: Навчальний посібник. Донецьк: Видавництво "Новий світ-2000", 2010.
15. Кулініч О. М., Ляховський М. І. Відкриті гірничі роботи: Навчальний посібник. Дніпро: ІМОН України, 2016.
16. Коломієць В.І., Черняхівський О.І. Організація будівництва автомобільних доріг і залізниць. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2006.

					ГРМБ.КР22.05.ЛТ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		