

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

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

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: «Обґрунтування оптимальних параметрів видобування блочної
сировини в умовах ТОВ «КЛМ Гранресурс»»

Виконав: студент(ка) 4 курсу,
групи РР-51
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Сидорчук В. 

Керівник: Остафійчук Н. 

Рецензент: Коробійчук В. 

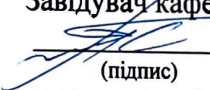
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення:
Кафедра:
Освітньо-кваліфікаційний рівень:
Спеціальність:
Освітня програма

Гірничої справи, природокористування та будівництва
Гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
бакалавр
184 «Гірництво»
«Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри


(підпис) Башинський С.І.
(Прізвище та ініціали)
«13» березня 2025 р.

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

Сидорчук Віта Андріївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Обґрунтування оптимальних параметрів видобування блочної сировини в умовах ТОВ «КЛМ Гранресурс»»

Керівник роботи

ст.викладач ОСТАФІЙЧУК Неля

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від «13» 03 2025 р. №94/с

2. Строк подання студентом роботи: _____

3. Вихідні дані до роботи: графічні матеріали, що відображають структуровані креслення та діаграми підприємства; технологічні блок-схеми, що описують послідовність і взаємозв'язки ключових виробничих етапів; базову фінансову звітність із супровідною відомістю потреб, яка деталізує необхідні ресурси для стабільного функціонування виробництва.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): характеристика геологічної будови родовища, характеристика технології видобування блоків, огляд рішень з питань охорони праці та навколишнього середовища, розробка рішень з метою обґрунтування параметрів видобування блоків, розрахунок та порівняння техніко-економічних показників роботи підприємства.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Зведений план гірничих виробок; Вертикальний розріз гірничих виробок; Паспорт відпрацювання пухкого розкриття; Видобувний уступ; Техніко-економічні показники роботи підприємства

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Остафійчук Н., ст. викладач	 09.02.25	
Розділ 2	Остафійчук Н., ст. викладач.	 09.02.25	
Розділ 3	Остафійчук Н., ст. викладач.	 01.03.25	
Розділ 4	Остафійчук Н., ст. викладач.	 06.04.25	
Графічні додатки	Остафійчук Н., ст. викладач	 21.04.25	

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

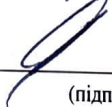
№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Уточнення завдання, збір і опрацювання літератури, формування структури роботи, підготовка Вступу та розділу 1 «Характеристика геологічної будови»	01.02 – 14.02.2025	
2	Завершення розділу 1: детальна геологічна й гідрогеологічна характеристика родовища «Пшеничне»	15.02 – 28.02.2025	
3	Розробка розділу 2 «Організація гірничих робіт ТОВ «КЛМ Гранресурс»	01.03 – 20.03.2025	
4	Розділ 3 «Охорона праці, охорона надр, охорона навколишнього середовища»	21.03 – 05.04.2025	
5	Розділ 4 «Розрахунок техніко-економічних показників і аналіз ефективності оптимізаційних рішень»	06.04 – 20.04.2025	
6	Написання Висновків, узгодження й редагування всіх розділів, підготовка оформленої роботи відповідно до ДСТУ	21.04 – 19.05.2025	
7	Підготовка до подання роботи та захисту: виготовлення презентації, репетиція доповіді, остаточне доопрацювання		

Студент


(підпис)

Сидорчук Віта
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

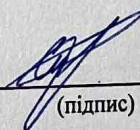

(підпис)

Остафійчук Неля
(прізвище та ініціали)

Я, Сидорчук Віта Андріївна, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Обґрунтування оптимальних параметрів видобування блочної сировини в умовах ТОМ«КЛМ Гранресурс»» 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».

«24» 06 2025 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ РОДОВИЩА ГАБРО ПШЕНИЧНЕ	8
1.1. Загальні відомості про родовище.....	8
1.2. Геологічна характеристика родовища	10
1.3. Характеристика гідрогеологічних умов родовища габро Пшеничне.....	12
1.4. Якісна характеристика габро родовища Пшеничне.....	13
1.5. Характеристика блочності родовища	16
1.6. Характеристика декоративності габро родовища Пшеничне	19
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ТОВ «КЛМ ГРАНРЕСУРС».....	21
2.1. Загальні відомості про ТОВ «КЛМ Гранресурс»	21
2.2. Основні напрямки розвитку гірничих робіт та параметри системи розробки	22
2.3. Технологія та організація гірничих робіт.....	24
2.3.1. Режим роботи та календарні плани	24
2.3.2. Організація розкривних робіт	25
2.3.3. Організація видобувних робіт.....	26
2.3.4. Розрахунок продуктивності та необхідної кількості гірничовидобувного устаткування	27
2.3.5. Водовідлив та водовідвід.....	36

					ГТТБ.ДП25.184.18.ЗМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Сидорчук			Зміст	Літ.	Арк.
Керівник		Остафійчук					Аркуші
Кер.розд.		Остафійчук					
Н. Контр.		Башинський				Житомирська політехніка	
Зав.каф.		Башинський					

2.3.6. Відвальне господарство та організація відвальних робіт	37
2.4. Кар'єрний транспорт	39
2.5. Електрозабезпечення	41
2.6. Рекультивація земель порушених гірничими роботами.....	42
РОЗДІЛ 3. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ОХОРОНИ ПРАЦІ	43
3.1. Загальні положення та організація системи охорони праці	43
3.2. Охорона надр.....	44
3.3. Охорона навколишнього середовища.....	45
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА ТА АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНИХ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ	48
4.1. Розрахунок доходу від реалізації продукції.....	48
4.2. Розрахунок фонду заробітної плати.....	50
4.3. Розрахунок величини експлуатаційних витрат	52
4.4. Порівняння техніко-економічних параметрів підприємства	57
ВИСНОВКИ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	61

					ГТТБ.ДП25.184.18.3М.ПЗ	Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

У сучасних умовах стрімкого зростання обсягів будівельного та інфраструктурного зведення в Україні особливого значення набуває забезпечення галузі якісною блоковою сировиною. Габро як будівельно-декоративний матеріал характеризується високими показниками міцності, морозостійкості та стійкості до атмосферного навантаження, що обумовлює його попит у виробництві облицювальних плит, дорожнього та аеродромного щебеню, архітектурних елементів тощо.

Разом із тим геолого-технічні умови родовища «Пшеничне», що експлуатується ТОВ «КЛМ Гранресурс», зумовлюють необхідність розробки оптимальних параметрів видобування блочної сировини. Характерна для покладу розподіленість тріщинуватості, неоднорідність вивітрених шарів та наявність зон із підвищеним ступенем розломності накладають додаткові вимоги на підбір висоти уступів, конфігурації монолітів та технологію їх відділення від масиву.

Економічна доцільність проектних рішень безпосередньо залежить від рівня втрат корисної копалини та питомих витрат на буро-/різальні операції. За попередніми розрахунками середній теоретичний вихід блоків у родовищі сягає лише близько 28,8 % від об'єму розкритої маси, що свідчить про наявність резервів підвищення продуктивності та зменшення технологічних втрат.

Наукова та практична актуальність теми полягає в обґрунтуванні комплексу параметрів видобування (висоти моноліту, кутів нахилу уступів, характеру попереднього буріння та різання) з урахуванням місцевих геолого-морфологічних особливостей і технічних можливостей підприємства. Результати дослідження сприятимуть підвищенню рентабельності виробництва блочної сировини, створенню безпечних умов праці в кар'єрі та мінімізації впливу на навколишнє середовище.

					ГТТБ.ДП25.184.18.ВС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Сидорчук			Вступ		
Керівник		Остафійчук					
Кер.розд.		Остафійчук					
Н. Контр.		Башинський					
Зав.каф.		Башинський					
					Літ.	Арк.	Аркуші
					Житомирська політехніка		
					101-Б/18-01-01		

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел із 35 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 63 сторінки, з яких: 13 таблиць, 0 рисунків та 0 додатків.

					ГТТБ.ДП25.184.18.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Методика вивчення родовища габро «Пшеничне» сформована з урахуванням специфіки залягання корисної копалини, масштабного покладу інтрузивних порід та їх однорідної текстури, а також відносно компактної площі проведення пошукових робіт. З огляду на поставлені завдання пошуку і оцінювання запасів, було обґрунтовано застосування багатоетапного підходу, що дозволяє послідовно уточнювати геологічну будову ділянки й кількісні показники резервів.

На першому етапі (2018 р.) зосередили увагу на дослідженні суміжних з ділянкою родовищ, які вже піддаються розробці. Було виконано польові огляди та пробне буріння чотирьох пошукових свердловин (№ 1–4), що дало змогу локалізувати оптимальне місце для майбутнього кар'єру дослідно-промислового видобутку. Результати шурфувань і аналізу керну дозволили визначити початкові параметри стратиграфічного розрізу та попередній об'єм розвіданих запасів.

Другий етап робіт, також проведений у 2018 р., передбачав організацію системного буріння свердловин на всій ліцензійній площі з інтервалом 100×200 м. Спеціалісти ТОВ «КЛІМ Гранресурс» забезпечили вибірку керну з кожної точки та документальне оформлення геологічної інформації. Паралельно здійснювалося часткове зняття поверхневого розкривного шару для підготовки майданчика майбутніх виробничих виїмок.

У заключній стадії (2018–2019 рр.) програми детального геолого-розвідувального дослідження були реалізовані роботи з буріння додаткових розвідувальних свердловин, проведено гаммакаротаж, відбір проб для

					ГТТБ.ДП25.184.18.01.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент	Сидорчук				ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ РОДОВИЩА ГАБРО ПШЕНИЧНЕ		Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник	Остафійчук									
Кер.розд.	Остафійчук						Житомирська політехніка 104-й навчальний центр			
Н. Контр.	Башинський									
Зав.каф.	Башинський									

лабораторного аналізу, гідрогеологічні дослідження та топогеодезичне забезпечення. На цьому ж етапі здійснювався пілотний промисловий добір габро, що дав змогу перевірити технологічні параметри розробки й уточнити вартісні показники проекту.

Родовищна структура «Пшеничного» родовища являє собою частину великого компактного масиву інтрузивних порід з однорідним мінералогічним складом, однорідними текстурно-структурними характеристиками та високими якісними властивостями, що з позицій оцінки складності належить до першої категорії. Для класифікації запасів було керованося «Інструкцією із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр» (Київ, 2002 р.), згідно з якою рекомендовані відстані між свердловинами для категорій А–С1 варіюються від 200 до 600 м залежно від ступеня довіри до геологічних даних.

Розвідувальна мережа, сформована за результатами польових і бурових операцій, забезпечила високу густоту розміщення точок. У межах категорії А інтервали між свердловинами становили 87–112 м, а контурна лінія визначалася за сполученням точок № 4, 5, 7, 9, 10 і 11. Запаси категорії В були верифіковані на основі досліджень у точках № 1, 2, 5, 6 і 10 з інтервалами 88–180 м, тоді як до запасів категорії С1 віднесено об'єми, розташовані нижче рівнів +165 та +159 м, із свердловинами № 1, 2, 4 і 11 на відстанях 180–290 м.

Гранична глибина вивчення території була визначена технічним завданням замовника й обмежена рівнем +159 м, що дозволило охопити всі необхідні запаси габро в межах ліцензійної площі. Загалом в рамках геологорозвідувальних робіт пробурено 11 свердловин із загальною глибиною 295,9 м (найменша – 17,5 м у свердловині № 8, яка за технологічними рекомендаціями не бралася до основного балансу запасів; максимальна – 34,1 м у свердловині № 1). Така докладна мережа спостережень заклала надійну основу для подальшого проектування виробничих екскавацій і фінансово-економічних розрахунків.

					ГТТБ.ДП25.184.18.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Геологічна характеристика родовища

Нижче наведено розгорнутий опис стратиграфічного розрізу за індексами, що відтворює вікові, петрологічні та текстурно-мінералогічні особливості кожного комплексу, а також діапазон та середню потужність шарів.

еН (грунтово–рослинний шар сучасних відкладів Н)

У верхній частині розрізу залягає грунтово–рослинний шар потужністю від 0,2 до 0,3 м (в середньому 0,2 м). Цей горизонт сформований у сучасних геологічних умовах внаслідок біогенної й гумусоутворювальної діяльності рослинного покриву та біоти ґрунту. Матриця представлена темно-бурою органо-мінеральною масою з високим вмістом гумусу та залишків кореневої системи, де переважають детритові фракції органічного походження. Цей шар виконує важливу роль у транзиті вологи й газів, а також слугує живильним середовищем для фітоценозів.

fPIIdni (середній неоплейстоцен, дніпровський кліматоліт флювіогляціальних надморенних відкладів)

Під ґрунтовим горизонтом простягаються флювіогляціальні надморенні відклади середнього неоплейстоцену потужністю від 4,1 до 6,8 м (в середньому 5,5 м). Літологічно вони складені кварц-польовошпатовим піском із домішкою глинистих компонентів, що проявляються у вигляді тонко- та дрібнозернистих прошарків. Локально консистенція змінюється до супіщаної, утворюючи плями та смуги підсиленої водопроникності. Оксидно-гідротермальне озалізнення формує нальоти та прожилки від іржаво-бурого до темно-коричневого кольору, що вказує на інтенсивні процеси залізоокиснення в умовах коливань рівня підґрунтових вод.

е3 PR2ks (кора вивітрювання піщано-глиниста)

Безпосередньо під неоплейстоценовими відкладами залягає кора вивітрювання потужністю від 1,2 до 3,4 м (в середньому 2,6 м). Склад її піщано-глинистий із поступовим переходом до більш грубозернистих фракцій («жорсткості»), що свідчить про ділянкові коливання інтенсивності механічного

					ГТТБ.ДП25.184.18.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вивітрювання. Забарвлення варіює від зеленувато-вохристого до сіруватих тонів, а локально спостерігаються поодинокі уламки габрових мінералів, які підкреслюють матриксове походження матеріалу з коростенського інтрузивного комплексу.

e2 PR2ks (мезопротерозой, коростенський інтрузивний комплекс – габро вивітріле)

Цей горизонт містить інтенсивно вивітрілі різновиди габро потужністю від 0,2 до 2,0 м (в середньому 0,9 м). Габро характеризується буро-сірим забарвленням із зеленувато-вохристими відтінками внаслідок гідрооксидів заліза та початкових стадій хлоритизації. Структурно пористий через виразні тріщини вивітрювання, які заповнені дрібними кристалами вторинного хлориту, що свідчить про довготривале хімічне розкладання первинних плагіоклазів та піроксенів.

e1 PR2ks (мезопротерозой, коростенський інтрузивний комплекс – порушене вивітрюванням габро)

Нижче описаного горизонтального вивітрювання розташовується габро темно-сірого кольору, розділене тріщинами потужністю від 0,9 до 2,5 м (в середньому 1,5 м). Цей шар відзначається активною тріщиноватістю – сіткою щілин, що пронизують масив і конгломерують вторинні продукти вивітрювання у вигляді плівок хлориту та гідрооксидів заліза. Дрібно- та середньозернисте зразкове зерно підтверджує гомогенність магматичної текстури до початку руйнівних процесів.

PR2ks (мезопротерозой, коростенський інтрузивний комплекс – незмінене габро)

В основі розрізу пролягає масивне, малотріщинувате габро потужністю від 12,4 до 23,4 м (в середньому 18,2 м). Кристалічна структура полягає в домінуванні плагіоклазів та піроксенів середнього розміру зерна із локальними ділянками дрібнозернистості. Текстурна щільність та міцність породи забезпечують стійкість до вивітрювання, проте окремі зеленувато-сірі включення свідчать про

					ГТТБ.ДП25.184.18.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

початкові стадії хлоритизації в самих тріщинах. Така композиція є типовою для інтрузивних тіл мезопротерозойського віку, відображаючи глибокі магматичні процеси формування коростенської магматичної провінції.

1.3. Характеристика гідрогеологічних умов родовища габро Пишеничне

В межах родовища виділяється єдиний продуктивний ярус – тріщинувата зона кристалічних порід докембрію, де проникність визначається щільністю та глибиною розкриття тріщин. Локально розвинений другорядний водоносний комплекс середньочетвертинних відкладів (аРІІ–ІІІ) представлений супісками та дрібнозернистими глинистими кварцовими пісками товщиною близько 5,7 м. Підземні води четвертинних відкладів мають змінний хімічний склад, переважно гідрокарбонатно-сульфатно-хлоридні кальцієві розчини з мінералізацією до 0,3 г/дм³. Спеціалізовані гідрогеологічні дослідження цього горизонту не здійснювалися.

Підтримка водоносності обох комплексів здійснюється за рахунок інфільтрації опадів: породи в основному безводні. У верхній тріщинуватій зоні до 50–60 м глибини відкриті тріщини переважно орієнтовані діагонально, поступово затухаючи нижче. Пробурена 2018–2019 рр. свердловина №10 виявила низький дебіт (0,183 м³/д) та коефіцієнт водопровідності 1,95 м²/д, що свідчить про обмежену водозбагаченість. Хімічний склад води характеризується гідрокарбонатно-кальцієвим типом з загальною жорсткістю 5,49 мг-екв./дм³ та рН 7,5. Сумарний приплив у проектний кар'єр на кінець розробки становитиме приблизно 244 м³/добу (10,2 м³/год), обумовлений напірно-безнапірними водами зони кристалічного щілинування, продукцією кори вивітрювання та атмосферними опадами.

					ГТТБ.ДП25.184.18.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4. Якісна характеристика габро родовища Пшеничне

За результатами комплексного хімічного аналізу габро родовища «Пшеничне» встановлено, що ця порода належить до середньої кремнеземистості, зі значеннями SiO_2 у межах від 53,26 до 55,58 %. Такий вміст кремнезему свідчить про помірний ступінь силікатизації магматичного складу та властивість габро тягнутися до базальтово-габридної серії за класифікацією TAS. Підвищений рівень Al_2O_3 (23,60–24,80 %) відображає значну присутність калієвого та кальцієвого польового шпату (плагіоклазу), що є характерним для габро, зокрема у фазі лабрадоритових чи андезинових плагіоклазів.

Залізовмісні компоненти FeO (2,12–2,20 %) та Fe_2O_3 (2,38–2,43 %) перебувають у співвідношенні майже 1:1, що вказує на втягнення як феро-, так і феро-оксидної фракцій (магнетиту, гематиту) у мінералогенезі. Варіабельність TiO_2 (від 0,14 до 2,35 %) демонструє нестійкість умов кристалізації титанооксидів (ймовірно, титано-магнетиту чи сфену) у різних пробах, що є наслідком локальних коливань температурно-хімічних параметрів магматичного розплаву. Мідь у вигляді MnO стабільно залишається на низькому рівні (0,024–0,041 %), що характерно для габро без вираженої концентрації марганцевих силікатів чи оксидів.

Кальцієва та магнеєва компоненти мають помітну амплітуду варіацій: CaO від 0,72 до 1,24 % та MgO від 1,82 до 3,78 %. Це корелює з домінуванням амфіболових та піроксенових (перш за все клинопіроксенових) фаз, а також може віддзеркалювати змінність ступеня фракціонування перидотитових мінералів у магматичному резервуарі. Наявність фосфорного оксиду P_2O_5 у межах 0,11–0,20 % вказує на незначне, але стабільне залучення апатиту чи інших фосфатних фаз у складі породи.

Сірчані сполуки представлені суттєвою різницею між SO_3 (0,49–2,21 %) та загальним S (0,54–0,88 %), тоді як сульфат-іони SO_4 виявлені в кількості менше 0,01 %. Це може свідчити про те, що основною формою залучення сірки є

					ГТТБ.ДП25.184.18.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сульфідні включення (пірит, халькопірит), а оксидна фракція (сульфати) майже відсутня або присутня в межах аналітичної похибки.

Серед лужних оксидів простежується помірна присутність K_2O (1,38–2,27 %) і відносно низький рівень Na_2O (0,12–0,15 %), що підкреслює домінування калієвих плагіоклазів над натрієвими у складі силікатної матриці. У сукупності з Al_2O_3 це дозволяє припустити, що плагіоклазова фаза представлена змішаними лабрадорит-андезино-лабрадоритовими кристалами зі зсувом у бік калійовмісних структур.

Нарешті, показник «ВМП» (можливо, «важкі мінеральні продукції» або сумарний вміст важких мінералів) варіює від 0,42–0,61 до 0,75–1,65 %. Така амплітуда свідчить про нерівномірну концентрацію рудних мінералів (магнетиту, ільменіту, апатиту) у різних пробах і може бути наслідком локальних зон збагачення в магматичному тілі. Отже, хімічний профіль габро родовища «Пшеничне» демонструє типову для габро комбінацію феромагнезійних, силікатних та польовошпатових фаз із вираженою просторовою гетерогенністю, що відображає складний еволюційний шлях магматичного розплаву та умови його кристалізації.

Фізико-механічні властивості габро родовища «Пшеничне» характеризуються високою щільністю та значною міцністю, що обумовлює його придатність для використання в будівельних та інженерних конструкціях за умов помірного до сильного навантаження. Для незміненої (свіжої) породи дійсна густина варіює в межах 2,93–3,00 г/см³, тоді як у зразках, уражених процесом вивітрювання, вона незначно знижується до 2,93–2,94 г/см³. Це свідчить про мінімальне збільшення порожнинної частки внаслідок руйнування кристалічної решітки стінок мінералів, але водночас про відносну стабільність масивної структури габро при поверхневому розкладанні.

Середня густина матеріалу у незмінненому стані коливається від 2 896 до 2 944 кг/м³, а в зонах вивітрювання — від 2 891 до 2 894 кг/м³. Тісний кореляційний зв'язок між дійсною та середньою густиною підтверджує, що питомий об'єм пор

					ГТТБ.ДП25.184.18.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

породи є незначним і навіть за тривалого впливу агресивних середовищ загальна маса на одиницю об'єму залишається високою. Пористість незміненої породи лежить у межах 0,6 % – 2,1 %, а в порушених пробах — 1,2 % – 1,7 %. Зростання пористості під впливом вивітрювання зумовлене утворенням мікротріщин та капілярних пор, що, однак, незначно змінює загальну міцність і довговічність габро.

Водопоглинання гірської породи в обох випадках залишається на низькому рівні: у незмінених зразках показник становить 0,10 % – 0,12 %, а в зонах вивітрювання — 0,10 % – 0,11 %. Це свідчить про високу щільність мінеральної решітки та низьку гігроскопічність матеріалу, що забезпечує довготривалу стійкість до впливу вологи та мінімальне набухання чи зміни об'ємних характеристик під час циклічного зволоження-осушення.

Найбільш суттєву інформацію дає аналіз міцності гірської породи на стиск. У сухому стані незмінені зразки демонструють межу міцності від 123 до 184 МПа, що відносить габро «Пшеничне» до високоміцних магматичних порід. Після насичення водою межа міцності знижується до 105–164 МПа, тобто коефіцієнт зниження міцності коливається в діапазоні 0,84–0,93. Цей показник є доволі високим і вказує на незначний вплив води на здатність габро сприймати стискові навантаження, оскільки навіть у найменш сприятливих випадках зниження міцності не перевищує 16 %.

У зонах, уражених вивітрюванням, міцність габро в сухому стані становить 105–109 МПа, а при насиченні водою — 88–90 МПа. Коефіцієнт зниження міцності в цих пробах дещо менший — 0,81–0,86, що свідчить про трохи вищу чутливість до вологи в порівнянні зі зразками незміненої породи. Однак навіть ці значення вказують на достатньо високу стійкість до вивітрювання та вологопроникності у природних умовах, адже міцність залишається істотно вищою за рівень 80 МПа.

Фазова стійкість габро до морозових деформацій оцінена за допомогою 50-циклів заморожування-відтавання. Незмінені зразки після 50 циклів зберігають

					ГТТБ.ДП25.184.18.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

міцність на стиск у межах 124–128 МПа, втрачаючи при цьому 6,6–6,8 % початкового значення. Дані показники підтверджують, що габро родовища «Пшеничне» відноситься до марки морозостійкості F-50, що дозволяє рекомендувати його до використання в конструкціях із циклічною дією низьких температур (фундаменти відкритих споруд, дорожні та аеродромні покриття в холодному кліматі тощо).

Узагальнюючи, фізико-механічні характеристики габро родовища «Пшеничне» свідчать про високий рівень щільності та міцності породи як у незмінному, так і в зонах поверхневого вивітрювання, низьку пористість і водопоглинання, а також добру морозостійкість. Це робить габро «Пшеничне» привабливим матеріалом для інженерного застосування в умовах підвищених механічних навантажень і коливних температурно-вологості навколишнього середовища.

1.5. Характеристика блочності родовища

Результати проведених розрахунків теоретичного виходу стандартних блоків габро за умов родовища «Пшеничне» свідчать про стабільність та відносно високу продуктивність каменедобування при використанні традиційних методів розкриття й відбору керну. Усього було пройдено по корисній копалині 164,9 м, з яких у пробах керну висотою понад 20 см зафіксовано 408 відбірних шматків загальною довжиною 142,72 м. Це означає, що середня частка великих кернових відрізків становить близько 86,25 % від загального обсягу проходки, що демонструє високу ступінь однорідності масиву та малу кількість надто дрібних, непридатних для блоковидобутку сегментів.

Аналіз окремих свердловин показав, що характерна кількість кернових стовпчиків коливається від 32 до 59 одиниць на інтервалі розкриття корисної копалини завтовшки від 13,2 до 23,4 м. Середня висота цих відрізків у різних точках буріння знаходиться в межах від 26,7 до 29,7 см, що повністю відповідає

					ГТТБ.ДП25.184.18.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стандартам виробництва блокових матеріалів і свідчить про наявність достатньо масивних монолітів без надмірного дроблення.

Найбільший теоретичний вихід блоків — 29,7 % — зафіксовано у свердловинах № 2 та № 10, де з 32–44 відбірних фрагментів вдалося отримати найбільшу частку придатного для розкрою матеріалу завдяки поєднанню високої середньої висоти керну (приблизно 29,6–29,7 см) та великого відсотка корисної проходки (> 89 %). Найнижчий показник — 26,7 % — спостерігався у свердловині № 5, де загальна довжина крупного керну (15,99 м) та середня висота (26,7 см) дозволили розрахувати дещо меншу частку блоковидного каменю, проте й вона перевищує чверть загального бурового інтервалу.

У середньому по родовищу теоретичний вихід блоків складає 28,8 %, що на практиці означає, що майже третина обсягу дослідженого габро може бути використана для виготовлення стандартних блоків без додаткового дроблення чи сколування. Такий показник вказує на ефективність роботи з матеріалом у кар'єрних умовах: він дозволяє оптимізувати розкривальні роботи й планувати обсяги вибірок з високим ступенем економічної доцільності. З огляду на отримані дані, габро родовища «Пшеничне» демонструє добрі перспективи для організації промислового блокового добування, забезпечуючи прогнозовану рентабельність та мінімальні втрати під час видобувних операцій.

В умовах габро родовища «Пшеничне» розрахований розподіл та вихід блоків за об'ємними категоріями демонструє чітку залежність між розміром окремого елемента видобутку та його питомою часткою в загальному об'ємі матеріалу. Так, найбільш об'ємні блоки III групи (від 2,0 до 3,5 м³) становлять лише незначну, але вкрай цінну частину готової продукції: було добуто 23 одиниці таких монолітів загальним об'ємом 55,02 м³, що відповідає 8,3 % від сукупного видобутку. Цей показник вказує на обмеженість зон з максимальною кубатурою без внутрішніх тріщин або розломів, а отже — на суворі вимоги до вибору ділянок із найкращим збереженням цілісності гірської породи.

					ГТТБ.ДП25.184.18.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Переважну частину видобутку — майже половину загального обсягу — забезпечують блоки IV групи (від 1,0 до 2,0 м³): 229 штук загальним об'ємом 305,61 м³, що становить 46,3 % від усього обсягу. Такий домінуючий внесок середнього за розміром матеріалу пояснюється стабільним поєднанням достатньої висоти керну з мінімальною кількістю крізних тріщин, що дозволяє отримати блоки, оптимальні як за вагою, так і за технологічними характеристиками обробки. Саме ця категорія, завдяки своєму співвідношенню «кубатура — кількість», є основою планування промислового блокового добування й економічного розрахунку перспектив родовища.

Блоки V групи (від 0,7 до 1,0 м³) формують майже чверть загального обсягу: із 191 одиниці простіром 157,10 м³ вихід становить 23,8 %. Ці блоки характеризуються більшою кількістю обробного розколювання через менші геометричні розміри, проте залишаються затребуваними у виробництві облицювальних та декоративних кам'яних виробів, де важлива однорідність структури та відсутність внутрішніх дефектів.

Нарешті, найдрібніші блоки VI групи (від 0,01 до 0,7 м³) — найчисленніші за кількістю (298 штук), але з найменшим питомим об'ємом (142,41 м³) — забезпечують 21,6 % виходу. Ця категорія часто розглядається як побічний продукт основного блокового добування і може використовуватися для виробництва дрібних елементів мощення, заповнення швів або, у разі потреби, для дроблення на щебінь корисних фракцій.

Підсумовуючи, сукупний видобуток склав 741 блок різних розмірних груп із загальним об'ємом 660,14 м³, що представляє 100 % об'єму розкритої корисної копалини. Співвідношення груп III–VI чітко відображає ступінь однорідності та механічної цілісності масиву: більшість матеріалу (майже 55 %) припадає на середні за об'ємом блоки (IV та V групи), тоді як великі (III група) й дрібні (VI група) фракції формують відповідно 8,3 % та 21,6 %. Така структура виходу блоків є характерною для якісного габро з хорошим ступенем масивності та

					ГТТБ.ДП25.184.18.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відносно низькою кількістю природних дефектів, що створює сприятливі умови для організації рентабельного виробництва стандартних блоків.

1.6. Характеристика декоративності габро родовища Пшеничне

Декоративні якості габро родовища «Пшеничне» були досліджені протягом 2019 року за допомогою трьох стандартних полірованих плит, виготовлених шляхом розпилювання обраних блоків, а також аналізу двадцяти шести кернових зразків із пробурених свердловин. Візуальна оцінка виявила, що основна маса поверхні полірованих зразків (приблизно дев'яносто відсотків) демонструє однорідний темно-сірий відтінок, близький до майже чорного, без суттєвих колірних відхилень у межах густого ахроматичного спектра. Вторинний глянцевиий ефект після шліфування забезпечує виразну відбивну здатність, що є важливою характеристикою в облицювальних матеріалах.

За результатами спектрального та візуального аналізу габро класифіковано як породу четвертої категорії насиченості із коефіцієнтом 0,1, у якій простежується легко розпізнаваний «холодний» темно-зелений тон у тонких смугах мінерального наповнення. Форма кристалів характеризувалася неправильною геометрією без чітких симетричних контурів, що створює мозаїчний візерунок різноманітних темних включень. Відсоток світлоти в межах досліджуваних плит коливався між 5,7 % та 9,0 %, що віднесено до другої ступені світлості та третьої категорії за світлотними показниками.

Відповідно до класифікації декоративності облицювальних кам'яних матеріалів за Державним фондом надр, габро «Пшеничне» набрало III категорію колірної переваги, демонструючи характерний темно-сірий тон, та II категорію текстурного малюнка з відсутністю просвічуваності (III категорія візуальної прозорості). Висока полірувальність, віднесена до першої категорії, підтверджує застосовність цієї породи в оздобленні, а сама декоративна оцінка віднесла зразок до II класу матеріалів, рекомендованих для виготовлення шліфованих і

					ГТТБ.ДП25.184.18.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

полірованих плит для підлог, обробки фасадів і внутрішніх стін, виконання цоколів, архітектурних форм та облицювання набережних.

					ГТТБ.ДП25.184.18.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ТОВ «КЛМ ГРАНРЕСУРС»

2.1. Загальні відомості про ТОВ «КЛМ Гранресурс»

Габрове родовище «Пшеничне» розміщене на території Житомирського району Житомирської області, за 300 метрів на північ від межі села Кам'яний Брід. Найближчий райцентр — місто Коростишів — знаходиться приблизно за 20 кілометрів у південно-східному напрямку. У безпосередній близькості розташовані населені пункти Сліпчиці, Торчин, Пилиповичі, Кашперівка та Слобідка.

Геоморфологічно ділянка входить до складу Житомирського Полісся, що характеризується гладким, майже рівнинним рельєфом із слабким розчленуванням. Відмітки поверхні варіюють від +178,0 м до +184,8 м над рівнем моря; загальний ухил спрямований у південно-східну сторону й відповідає осі мережі розвідувальних свердловин № 3 та № 8. Верхні шари габро в багатьох місцях зазнали різного ступеня вивітрювання, що необхідно враховувати при подальших геолого-розвідувальних та технологічних операціях.

Ландшафт регіону поєднує риси південного Полісся та північної лісостепової зони, де дерново-підзолисті ґрунти чергуються з перезволоженими низинами і островцями лісових масивів та рідколісся. На окремих ділянках спостерігаються куполоподібні виходи кристалічних порід, які в деяких місцях виступають на денну поверхню.

Клімат цього регіону належить до помірно-континентального типу: літо відзначається помірною прохолодою (середня температура червня близько +19 °С, іноді піднімаючи до +35 °С), а зима зазвичай м'яка, хоча можливі пониження до –25 °С (середні січневі показники –5...–6 °С). Сніговий покрив утримується 3–

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент		Сидорчук			ОРГАНІЗАЦІЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ТОВ «КЛМ ГРАНРЕСУРС»			Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Остафійчук								
Кер.розд.		Остафійчук						Житомирська політехніка		
Н. Контр.		Башинський								
Зав.каф.		Башинський								

4 місяці з товщиною до 0,5 м, а глибина промерзання ґрунту сягає 0,4–0,6 м. Безморозний період триває близько семи місяців на рік, а середньорічна кількість опадів становить приблизно 600 мм, при чому переважають вітри західного та північно-західного напрямків.

Економічна структура району орієнтована насамперед на сільськогосподарське виробництво — вирощування зернових і технічних культур, розвиток садівництва та тваринництва. Водночас видобуток будівельного й облицювального каменю, зокрема габро родовища «Пшеничне», відіграє значну роль у локальній гірничо-видобувній галузі та формуванні доходів місцевого населення.

2.2. Основні напрямки розвитку гірничих робіт та параметри системи розробки

Наразі єдиним шляхом під'їзду до кар'єру служить траншея, що опускається з поверхні до робочого горизонту на позначці +177,0 м. Відповідно до проектних розрахунків, щорічний обсяг вилучення гірничої маси становить близько 16,11 тис. м³ у твердому тілі, з яких приблизно 4,0 тис. м³ відводиться безпосередньо на випуск якісних блоків.

Упродовж 2025 року виконання всіх технологічних операцій – від розкривних робіт до видобутку габро – відбуватиметься в межах затверджених контурів запасів та на виділеній земельній ділянці. Розкриття уступів поступово просуватиметься в північному напрямку, тоді як виїмка блоків із рівнів +181,0 м і +177,0 м здійснюватиметься з південного сходу на північний захід, що забезпечить поступове збільшення добувних обсягів відповідно до планових показників.

Для організації виробничої площадки на рівні +177,0 м влаштовано майданчик площею близько 40×40 м, призначений для установки основної гірничо-технічної та транспортної техніки. Оскільки в кар'єрі вже сформовані

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

необхідні уступи та робочі платформи, додаткові капітальні роботи з підготовки виробничих площ не передбачені, а всі видобувні операції проводитимуться в межах існуючої інфраструктури.

Проїзна траншея має змінну ширину дна: у секціях, де залягають пухкі породи, вона розширюється до 16,5 м, а в скельній зоні звужується до 15,5 м; поздовжній ухил траси становить 7 %. Така конструкція гарантовано забезпечує безперешкодний рух спецтехніки та ефективний вивіз гірничої маси.

Вибір транспортної схеми враховував специфіку гірничо-геологічних умов, фізико-механічні властивості габро та розкритих порід, а також досвід експлуатації аналогічних родовищ. Схема передбачає поглиблення забійних трас зі зміщенням фронту видобутку в поперечному напрямку, а відвали порід розташовуються поза межами основного кар'єру, що сприяє оптимізації перевантажувально-транспортувальних операцій.

Усі параметри системи розробки відповідають вимогам НПАОП 0.00-1.24-10 “Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом” та чинним нормам проектування відкритих гірничих виробок. Проїзні ділянки доріг у напівтраншеях та на бремах додатково укріплені ґрунтовими валами заввишки 1 м. У темну пору доби на всіх дорогах передбачено штучне освітлення з інтенсивністю не менше 0,5 лк. Щоденний технічний нагляд включає утримання покриття в справному стані, очищення від пилу, бруду та снігу, а також обов’язкове зрошення поверхні влітку з використанням води та пілозв’язувальних реагентів.

Система уступової розробки складається з трьох функціональних масивів: корисної копалини, розкритого шару та пухких скельних матеріалів. У корисному пласті налічується чотири уступи з вершинами на абсолютних позначках +159 м, +165 м, +171 м і +177 м; розкритий масив представлено одним уступом із варіабельною висотою; пухкі породи утворюють від нуля до одного уступу залежно від ділянки.

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висота уступів у корисному габро сягає 6 м, тоді як у розкритті може змінюватися, а в пухкому матеріалі обмежується 1 м. Кут нахилу робочого борту в корисній копалині – 90°, у розкритті – 60°; неробочі борти мають ухили 75° та 40° відповідно. У пухких скельних породах робочий борт становить 70°, а неробочий – 60°.

Середня дистанція перевезення гірничої маси від робочих місць до зон складського зберігання або переробки для габро становить близько 1 км, а для розкритого та пухкого матеріалу – приблизно 0,5 км. Ширина робочої платформи кожного уступу корисного матеріалу становить 31,5 м, розкритого – 20 м; довжина фронту робіт у корисному пласті та пухких породах – 100 м, у розкритті – 80 м. Запобіжні берми шириною 2 м передбачені в зонах корисної копалини та розкриття, натомість у пухких породах вони відсутні.

2.3. Технологія та організація гірничих робіт

2.3.1. Режим роботи та календарні плани

Кар'єр функціонує за однозмінним графіком: щодня протягом восьми годин здійснюються як роботи з розкриття, так і безпосередньо видобування габро. Впродовж календарного року передбачено 260 змін для видобутку корисної копалини та 140 змін для підтримки і розширення транспортно-технологічних шляхів розкриття, що відображає пріоритетність безперервного експлуатаційного фронту над допоміжними земляними роботами.

На річному рівні обсяг переміщення розкритих порід заплановано на рівні приблизно двадцяти тисяч кубічних метрів, тоді як реалізаційний показник видобутку корисного матеріалу становитиме шістнадцять тисяч кубометрів. З урахуванням чисельності робочих днів середньодобовий темп виділення гірничої маси складає близько сімдесяти семи кубометрів для розкриття та сто чотирнадцяти кубометрів корисного продукту. Оскільки кожна зміна суміщає

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

добову зміну, щоденні й змінні показники продуктивності збігаються, забезпечуючи чітке планування ресурсів та навантаження на устаткування і персонал.

Роботи з розкриття розподілено нерівномірно протягом року: у першому та четвертому кварталах обсяги виконання становитимуть умовно нульові значення, тоді як у другому та третьому кварталах – по п'ять тисяч кубометрів за кожен період, що в підсумку формує річний обсяг у десять тисяч кубометрів. В середньому за цим циклом уступ просувається вперед на 29 метрів квартално при висоті 6,7 м і фронті робіт довжиною близько 103 м, що оптимізує мобілізацію техніки та перевезення матеріалів у центральній частині сезону.

Видобувні роботи зосереджені на двох уступах, закладених на абсолютних позначках +181 м та +177 м. Для кожного з них річний план передбачає вилучення по 8 000 м³ габро, розподілене рівномірно по двох тисяч кубометрів на квартал. При висоті уступів близько 4 м середня довжина фронту складає 45 м на вищому уступі та 74 м на нижчому, що відповідає щоквартальному просуванню приблизно на 30 м для першого та 18 м для другого уступу. Площа безпосереднього відпрацювання уточнена на рівні 2 000 м² для кожного уступу, що уможливорює рівномірний темп видобутку, стабілізує виробничий процес та сприяє ресурсній ефективності.

2.3.2. Організація розкривних робіт

Виходячи з невеликої потужності шару розкривних порід, їх вилучення здійснюється за однорусною схемою уступу. Коли обсяги вивітрених кристалічних порід лежать у межах незначних величин, ці матеріали видобувають разом із первинним габро. У випадках же локального нарощення товщини вивітреного шаруватого покриву передбачають створення окремого уступу для його розробки. Такий підхід гарантує оптимізацію робіт і підтримання технологічної послідовності в межах кар'єру.

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.3. Організація видобувних робіт

Видобування первинного габро здійснюватиметься за методом поетапного відокремлення суцільних масивів породи з кар'єрної площі з подальшим їх поділом на товарні блоки безпосередньо в межах робочої зони. На початковому етапі контурні розрізи виконуються алмазно-канатними агрегатами й спеціалізованими буровими установками. У разі потреби для коректного відділення монолітів застосовують комплекси не вибухового руйнування, літокол і гідроклини. Розміри кожного вилученого моноліту становитимуть приблизно $9,0 \times 3,0 \times 6,0$ м (загальним об'ємом близько 162 м^3), після чого його розділять на 24 окремі блоки з об'ємом близько $6,75 \text{ м}^3$ кожен ($1,5 \times 1,5 \times 3,0$ м).

Навантажувально-транспортні операції передбачають використання гідравлічного екскаватора Fiat-Kobelco E385 із ковшем місткістю $1,2 \text{ м}^3$ у поєднанні з фронтальним навантажувачем Volvo L350. Доставку блоків до зон складування та штабелювання забезпечуватимуть автосамоскиди КрАЗ-256Б вантажопідйомністю 12 т.

Таблиця 2.1

Технічні характеристики екскаватора Fiat-Kobelco E385

№	Параметр	Величина	Од. виміру
1	Виробник двигуна	ISUZU	—
2	Потужність двигуна	184	кВт
3	Клас емісії	Stage I / Tier I	—
4	Експлуатаційна маса	38 450	кг
5	Транспортна довжина	11.123	м
6	Транспортна ширина	2.99	м
7	Транспортна висота	3.28	м
8	Ширина трака (ребро гусениці)	600	мм

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9	Об'єм ковша	2	м ³
10	Ширина ковша	1.83	м
11	Максимальний горизонтальний вильот	10.071	м
12	Глибина копання	7.79	м
13	Зусилля відриву	240	кН

Технологія відкритої розробки передбачає єдиний ланцюг підготовчих, розкривних та видобувних операцій в рамках кар'єрного поля. За умови невеликої потужності покривних порід їх вилучення здійснюється через один уступ. Водночас у ділянках із підвищеною інтенсивністю вивітрювання, де потужність розкриву зростає, такі зони виділяються в окремий уступ, тоді як в інших частинах кар'єру роботи проводяться спільно з головним масивом габро.

2.3.4. Розрахунок продуктивності та необхідної кількості гірничовидобувного устаткування

Технологічний процес починається з розмітки контуру майбутнього моноліту, для якої виконуються три свердловини загальною довжиною 15 погонних метрів (6 м + 6 м + 3 м). Цей етап відповідає питомим витратам буріння на рівні 0,14 м на кожний кубічний метр гірської маси. Далі алмазно-канатне різання дозволяє сформувати дві розколювальні поверхні — горизонтальну та вертикальну — сумарна площа яких становить 54 м², що при обсязі моноліту 108 м³ еквівалентно 0,50 м² на кубометр. Для створення третьої щілини застосовується свердління шпурів з кроком 0,15 м, внаслідок чого загальна протяжність підготовчих свердловин досягає 112 погонних метрів, або 1,04 пог.м буріння на кубічний метр продукції. Після цього моноліт поділяють на дрібніші блоки шляхом буріння стрічкових шпурів через інтервали від 0,15 до 0,20 м: за умов кроку 0,20 м та довжини кожної стрічки 2,8 м сумарний обсяг робіт становить 504 погонні метри, що дає питомі витрати 4,7 пог.м буріння на кожен

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кубічний метр готового продукту. Нормовані показники витрат і загальні обсяги буріння для закріплення та прокладання робочого троса алмазно-канатної установки були визначені раніше й подані у відповідних умовних одиницях:

$$\frac{16000 \text{ м}^3 \cdot 0,14 \text{ м. п/м}^3}{16 \text{ м. п/зм}} = 140 \text{ зм} \quad (2.1)$$

Беручи до уваги, що одна бурова установка може забезпечити 260 робочих змін на рік, розрахунок кількості необхідних машин виглядає так:

$$\frac{140 \text{ зм}}{260 \text{ зм/рік}} = 0,54 \approx 1 \quad (2.2)$$

Процес буріння шпурів умовно поділено на два етапи: спершу – відокремлення монолітів від загального масиву, потім – їх поділ на товарні брили. Нормативні трудові витрати й обсяги робіт наведені вище. Потреба в ресурсах для первинного відриву гірської маси обчислюється за такою формулою:

$$\frac{16000 \text{ м}^3 \cdot 1,04 \text{ м. п/м}^3}{20 \text{ м. п/зм}} \cdot 0,5 = 416, \text{ зм} \quad (2.3)$$

Щоб розщепити вилучені моноліти на дрібніші фрагменти та окремі блоки, застосовується розрахунок у такому вигляді:

$$\frac{16000 \text{ м}^3 \cdot 4,7 \text{ м. п/м}^3}{22 \text{ м. п/зм}} \cdot 0,4 = 1367,3, \text{ зм} \quad (2.4)$$

Таким чином, сукупна трудомісткість бурових операцій складає 1 783,3 зміни (416,0 змін + 1 367,3 змін). Враховуючи, що одна переносна пневматична перфраторна установка здатна відпрацювати приблизно 260 змін на рік, для виконання необхідного обсягу буріння слід мати щонайменше сім таких апаратів:

$$\frac{1783,3 \text{ зм}}{260 \text{ зм/рік}} = 0,86 \approx 1 \quad (2.5)$$

Горизонтальне алмазно-канатне відділення підосви

Підготовка підосви моноліту передбачає прокладання по його нижньому контуру горизонтальної відрізної щілини за допомогою алмазно-канатної

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

установки; обсяг робіт та питомі витрати на її формування вже були визначені в попередніх розрахунках.

Обчислення трудомісткості виконання зазначених операцій здійснено за наступною схемою:

$$\frac{16000 \text{ м}^3 \cdot 0,5 \text{ м}^2/\text{м}^3}{18,8 \text{ м}^2/\text{зм}} \cdot 0,8 = 355,6, \text{зм} \quad (2.6)$$

Виходячи з річної продуктивності однієї алмазно-канатної машини в 260 змін, для задоволення потреби у 355,6 змінах необхідно дві таких установки:

$$\frac{355,6 \text{ зм}}{260 \text{ зм/рік}} = 1,37 \approx 2 \quad (2.7)$$

З метою підвищення ефективності видобувного процесу на Пшеничному родовищі габро, яке вирізняється складними техніко-геологічними умовами та розгалуженою мережею тріщин у масиві, запропоновано коригування параметрів системи розробки. При визначенні оптимальної висоти моноліту виходять із середньої відстані між горизонтальними тріщинами, яка за проведеними спостереженнями становить близько 1,3 м. Враховуючи нерівномірний розподіл тріщинуватості в межах покладу, для уніфікації робочих зон було обрано усереднене значення цього інтервалу.

Для реалізації завдання зростання продуктивності комплексних робіт та зменшення втрат корисної копалини, що дає змогу підвищити вихід готової продукції й знизити питомі витрати на пропилювання одиниці об'єму, рекомендовано збільшити висоту моноліту в цілочисельні кратні початковому показнику.

Проведено аналіз доцільності розширення моноліту до 2,6 м, 3,9 м, 5,2 м та 6,5 м із наступним розрахунком відповідного об'єму кожного блока при цих параметрах.

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На основі даних таблиці 2.2 побудовано діаграму, що ілюструє, як питомі втрати сировини змінюються зі зміною висоти моноліту (рис. 2.1). З аналізу цієї діаграми випливає, що при збільшенні висоти моноліту питомі втрати сировини послідовно зменшуються.

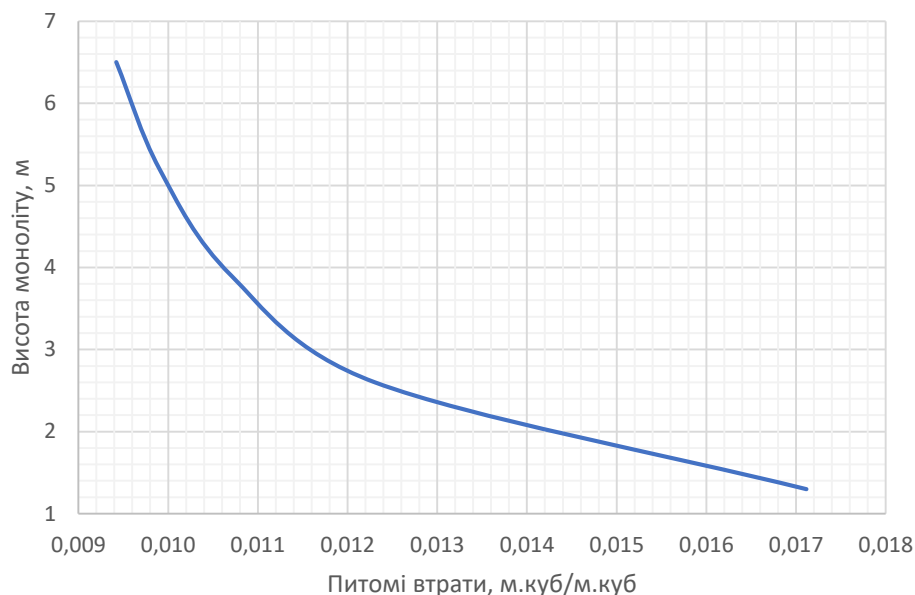


Рис. 2.1. Графік залежності питомих втрат від висоти моноліту

Наступним етапом виконано вивчення впливу варіацій висоти моноліту на продуктивність алмазно-канатного різального обладнання. У рамках цього аналізу для кожного з обраних значень висоти проведено розрахунок теоретичного показника продуктивності верстата:

$$P = \frac{\vartheta \cdot L \cdot B \cdot H}{\frac{L}{\vartheta} + \frac{H}{W_f}}, \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.12)$$

де ϑ – довжину пройденого різальним елементом шляху в метрах за секунду, м/с;

W_f – величину зусилля, виражену в метрах за годину, м/год.

Використовуючи зазначені вихідні дані, виконано обчислення теоретичного річного обсягу обробки гірської маси при її відділенні за допомогою алмазно-канатного верстата (АКВ):

$$P_{\text{теор.}} = P \cdot t_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}}, \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.13)$$

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $t_{зм}$ – тривалість зміни, год;

$n_{зм}$ – число змін на добу;

$N_{дн}$ – число робочих діб на рік.

Виходячи з результатів отриманих за формулою (2.13), розраховано реальну експлуатаційну продуктивність із врахуванням коефіцієнта використання обладнання.

Результати розрахунків зведено до спільної таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Результати розрахунку прогнозованих значень продуктивності при зміні параметрів моноліту

Висота моноліту, м	Продуктивність, м ³ /год	Теоретична продуктивність, м ³ /рік	Фактична продуктивність, м ³ /рік	Приріст продуктивності, %	Очікувана продуктивність підприємства (приріст по втратам сировини та продуктивності), м ³
1.3	1.805	5630.9	4504.7	-	4504.7
2.6	2.134	6658.0	5326.4	18.2	5348.0
3.9	2.272	7088.9	5671.2	25.9	5700.0
5.2	2.348	7326.1	5860.8	30.1	5893.3
6.5	2.396	7476.1	5980.9	32.8	6015.5

Зіставлення отриманих показників дозволило зробити висновок про те, що коригування висоти моноліту сприяє зростанню продуктивності алмазно-канатного верстата (рис. 2.2).

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

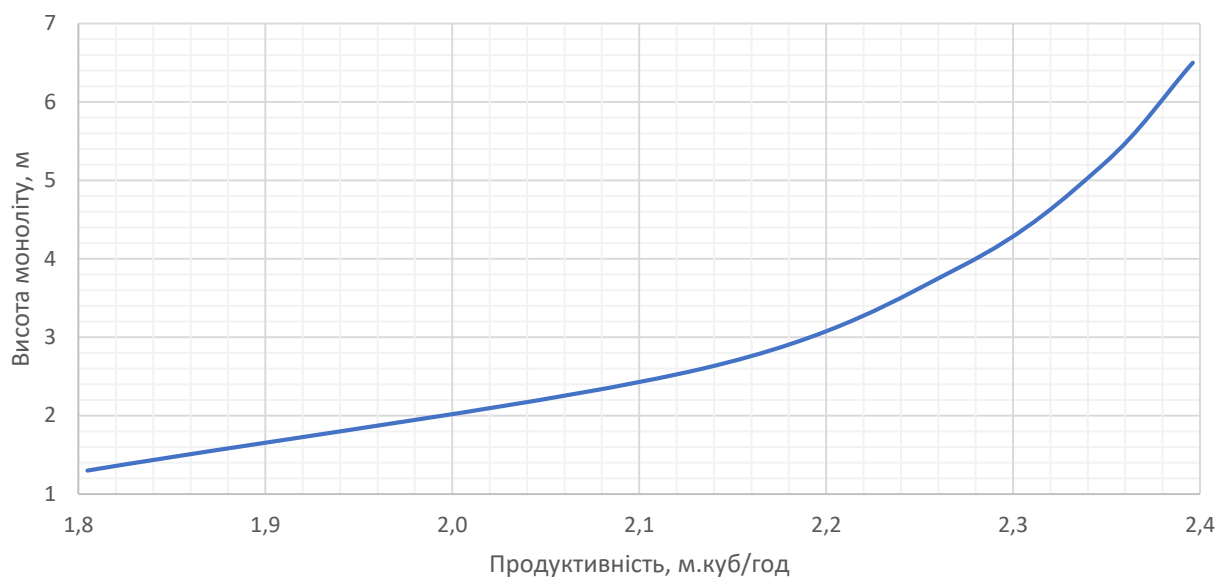


Рис. 2.2. Графік залежності продуктивності від висоти моноліту

Визначення найбільш доцільного розміру моноліту передбачає вивчення того, як зміни його висоти впливають на продуктивність устаткування та суміжних технологічних операцій. З огляду на це здійснено аналіз залежності вихідної продуктивності бурового верстата, задіяного в оконтурюванні свердловин, від варіацій висоти моноліту (посилання на відповідні формули наведені нижче); узагальнені результати подано в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Прогнозні показники зміни продуктивності бурового верстата під час виконання оконтурювальних свердловин залежно від варіантів висоти моноліту

Висота моноліту, м	К-сть монолітів необхідна для забезпечення встановленого значення продуктивності, од.	Протяжність свердловин необхідна для відокремлення моноліту м.п./мон	Протяжність свердловин необхідна для забезпечення річної продуктивності, м.п./рік	Коефіцієнт завантаженості бурового верстату
1,3	173,26	13,3	2304,4	0,64
2,6	102,85	14,6	1501,6	0,42
3,9	73,08	15,9	1161,9	0,32
5,2	56,67	17,2	974,7	0,27
6,5	46,27	18,5	856,1	0,24

З метою обґрунтування запропонованих змін проведено детальний аналіз впливу варіацій параметрів моноліту на ефективність бурових операцій із розфарбування блоків із застосуванням невибухових руйнівних засобів та гідроклин; математичне оформлення розрахунків наведено нижче, а підсумкові дані представлені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Прогнозовані показники варіації продуктивності бурового верстата при свердлінні шпурів залежно від різних висот моноліту

Висота моноліту	При пасерування монолітів НРЗ						При пасеруванні монолітів гідроклинами					Зведені значення	
	Глибина шпура, м	К-сть шпурів на ряд, од.	К-сть шпурів на моноліт	Протяжність шпурів на пасерування 1 моноліту, м	Питомий об'єм бурових робіт, м.п./м ³	Необхідна річна продуктивність по бурінню шпурів, м ³ /рік	К-сть шпурів на моноліт, од.	Протяжність одного шпура, м.п.	Протяжність шпурів при пасеруванні 1 моноліту, м.п.	Питомий об'єм бурових робіт, м.п./м ³	Необхідна річна продуктивність по бурінню шпурів, м ³ /рік	Загальний річний об'єм буріння, м.п./м ³	Коефіцієнт використання бурового верстату
1,3	1,0	9	81	84,24	3,24	14580	5	0,75	3,75	1,4	6490,4	21070,4	0,47
2,6	2,1			168,48	3,24	17328	10		7,5	2,9	15426,9	32754,5	0,73
3,9	3,1			252,72	3,24	18468	15		11,25	4,3	24663,5	43131,5	0,96
5,2	4,2			336,96	3,24	19094	20		15	5,8	33999,8	53094,1	1,18
6,5	5,2			421,2	3,24	19490	26		19,5	7,5	45116,2	64606,4	1,43

На підставі проведеного аналізу встановлено, що за заданих технологічних умов оптимальною вважається висота моноліту 3,9 м. Підвищення цього параметра спричинює зростання обсягів буріння шпурів, проте саме при 3,9 м досягається найбільш ефективне співвідношення — загальне підвищення продуктивності кар'єру за вийнесеною гірською масою та випуском товарної продукції забезпечується без необхідності додаткових капіталовкладень у поповнення парку обладнання.

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

З метою постачання пневматичних інструментів стисненим повітрям проектом передбачено інсталяцію компресорного агрегату Kaeser із продуктивністю 24 м³/хв.

Таблиця 2.6

Технічні характеристики компресора Kaeser Sigma Air DS7

№	Параметр	Величина	Од. виміру
1	Модель	СТ 8	—
2	Споживана потужність	0.28	кВт
3	Точка роси під тиском	3	°C
4	Рефрігерант	R-513A	—
5	Потенціал глобального потепління (GWP)	629	—
6	Об'єм рефрігеранту	0.24	кг
7	Еквівалент CO ₂	0.2	т
8	Герметичність холодильної системи	Так	—

Експлуатація фронтального навантажувача Volvo L350 у кар'єрних умовах спрямована на ефективне переміщення як блоків породи, так і гірничих відходів із робочої зони до зони складування або перепідготовки. Виконані обчислення свідчать, що для обробки приблизно 11 968 м³ гірської маси на рік за потужності навантажувача 50,5 м³ за зміну та при рівні його використання 0,8 необхідно провести близько 189,6 робочих змін. Отже, для забезпечення безперебійного виконання цих обсягів цілком достатньо одного одиночного фронтального навантажувача відповідної модифікації.

Підйом важких гірничих блоків із кар'єрного рівня на більш високі уступи здійснюється за допомогою крана КС-5363, здатного піднімати вантажі масою до 36 тонн. Для завантаження автосамоскидів вантажопідйомністю 12 тонн (що відповідає приблизно 4 м³ породи) використовуються нормовані часові витрати,

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

визначені згідно з середніми регіональними показниками. Зокрема, обробка кожного кубометра блоків та їх завантаження в автосамоскид вимагає в середньому 18 хвилин робочого часу, що дозволяє прогнозувати необхідні трудовитрати на весь обсяг робіт.

Відповідно до проведених обчислень, сумарні річні витрати праці складають:

$$\frac{4032 \text{ м}^3 \cdot 18 \text{ хв/м}^3}{420 \text{ хв/зм}} = 172,8, \text{зм} \quad (2.8)$$

З огляду на те, що одна кранова установка здатна обслуговувати 260 робочих змін на рік, для покриття потреби в 172,8 зміни достатньо однієї одиниці обладнання:

$$\frac{172,8 \text{ зм}}{260 \text{ зм/рік}} = 0,66 \approx 1 \quad (2.9)$$

2.3.5. Водовідлив та водовідвід

Відповідно до висновків геологорозвідувального звіту, водоприток у кар'єр відбувається за рахунок як підземних пластових вод, так і атмосферних опадів. За умови повного освоєння кар'єрної площадки та глибинних уступів середньодобовий обсяг надходження води складатиме приблизно 244 м³. Зібрані стоки спрямовуються до найнижчої точки розробки, де формується єдиний водозбірник з насосною установкою, здатною обслуговувати всю площу кар'єру. Щороку розташування цього водозбірника уточнюється маркшейдерською службою в рамках планів розвитку ділянок і узгоджується з відповідними контролюючими органами.

Відведення рідини за межі кар'єрної чаші здійснюється відцентровим насосом МС-30, продуктивність якого становить 30 м³/год при напорі 40 м (25 кВт). Водоподача спрямовується у двосекційний відстійник загальною місткістю

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

500 м³ (два відсіки по 250 м³), призначений для механічного видалення завислих часток. Конструкція ставка відповідає вимогам ДСТУ-Н Б В.2.5-71:2013, а водовідливні трубопроводи виконано зі сталевих безшовних труб діаметром 100 мм довжиною 55 м. Осадження зважених речовин відбувається під дією сили тяжіння, а в разі виявлення нафтопродуктів передбачено використання поплавкового нафтоуловлювача для збору фільтрату.

Контроль за роботою насосної станції та процесом відкачування веде електрослюсар у чергуванні, тоді як днище кар'єру має мінімальний ухил у бік водозбірника не менше 0,002. Після механічного очищення воду можна повторно використовувати для технічних потреб: зрошення робочих вибоїв, автодоріг, відвалів і зелених насаджень, або ж скидати у місцеву гідрографічну мережу чи дренажні канави відповідно до маршруту, затвердженого згідно з постановою КМУ № 465 від 25.03.1999 «Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами». Освітлена до санітарних норм вода самопливом відводиться через трубу Ø 110 мм завдовжки 75 м.

Через особливості рельєфу прилеглих територій надходження поверхневих стоків у кар'єр не відбувається, тому в проєкті не передбачено нагірних водоприймальних каналів. Окремо заплановано залишати частину відфільтрованої води в обороті для технологічних операцій: поливу доріг і масиву порід, а також під час бурових та навантажувальних робіт.

2.3.6. Відвальне господарство та організація відвальних робіт

З огляду на геологічні особливості родовища, всю породу, що підлягає розкриву, вивозять на зовнішні відвали поза межами кар'єрної чаші. Процес насипання починається з розробки та окремого складування родючого ґрунту, після чого фронтальний навантажувач послідовно укладає шари пухких

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розкривних порід. Після завершення активної фази розробки на поверхню відвалу наноситься фінішний шар ґрунту завтовшки 0,2 м із метою подальшої біологічної рекультивації.

Вивантаження породи здійснюють із дотриманням техніки безпеки: автомобіль під'їжджає за межі зони потенційного обвалення (5–8 м від бровки) і формує конус насипу, водночас по лінії розвантаження споруджується запобіжна берма — поперечний насип висотою не менше 0,7 м і шириною мінімум 1,5 м із відхилом від схилу в бік відвалу не менше 3°. Укладання породи ведеться по периметру відвалу за схемою поступового підйому, причому поздовжній ухил тіла насипу не перевищує 0,05 ‰, а ширина в'їзної траси становить щонайменше 9 м згідно з вимогами СНіП 2.05.07-91 «Промисловий транспорт».

Околові відходи накопичуються в тимчасових відвалах до накопичення достатнього обсягу для подальшого транспортування на дробильні установки з метою виготовлення щебеню та бутового каменю. Для перевезення розкривних порід використовують автосамоскиди КрАЗ-256Б або їхні аналоги (вантажопідйомність 12 т); середньорічний обсяг робіт забезпечується одним автомобілем. Рекомендовано виконувати підсипання в літній період, щоб уникнути просідання техніки на вологому ґрунті навесні та восени.

Проїзди до кар'єру та відвалів влаштовують із профільованого та ретельно утрамбованого ґрунту, підтримуючи їх у справному стані фронтальним навантажувачем, який також очищає дороги від пилу, бруду та снігу. Берма захисного насипу по всій протяжності зони розвантаження має поперечний ухил у бік відвалу не менш ніж 3°.

У технологічній схемі руху навантажувача передбачено, що під'їзд до бровки здійснюється лише ковшем уперед; маневрування заднім ходом заборонено. Рух автосамоскидів по головних транспортних артеріях і всередині відвалів регламентується встановленими дорожніми знаками. Усі учасники робіт — машиністи навантажувачів, водії автосамоскидів та інженерно-технічний

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

персонал — обов'язково проходять інструктаж із техніки безпеки до початку робіт.

Календарний графік підсипання відвалів формується таким чином, щоб забезпечити рівномірне завантаження техніки та безпечні умови виконання щоденних обсягів розробки протягом усього року. Роботи розпочинаються зі створення нижнього ярусу насипу в межах проектного контуру на вільних ділянках землевідводу, а під час укладання породи встановлюються попереджувальні стенди, що забороняють перебування людей у безпосередній близькості до схилів і зон розвантаження.

Маркшейдерська служба здійснює постійний моніторинг стабільності насипу та відповідності профілю берм встановленим нормативам. Будь-яке скидання поверхневих чи кар'єрних вод у відвали, а також проведення земляних робіт без погодження з геотехнічним відділом суворо заборонено. За дотримання вищезазначених вимог зовнішнє розміщення розкривних порід забезпечує мінімальні ризики для обладнання, персоналу та навколишнього середовища.

2.4. Кар'єрний транспорт

Загальна схема логістики кар'єру передбачає використання спеціалізованого автотранспорту для вивезення як товарних блоків габро, так і відходів розкривних порід. Вибір оптимальної моделі самоскида базується на комплексному аналізі капітальних витрат (вартості придбання), собівартості перевезення, ефективності завантаження (способі та швидкості), характеристиках фронтального навантажувача (типі й об'ємі ковша), фізико-механічних властивостях гірських порід, плануванні маневрів та радіусах розвороту, довжині маршруту, стані дорожнього покриття та поздовжньому профілі траси. Такий підхід забезпечує економічну доцільність і безпеку руху техніки в умовах кар'єрного виробництва.

Фактично маршрути вантажоперевезень умовно діляться на три напрями: доставка пухких розкривних порід до тимчасового відвалу на відстань 0,5 км, транспортування обколу також на 0,5 км і транспортування товарних блоків на

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відстань до 1 км. Для всіх операцій застосовують самоскиди КрАЗ-256Б із вантажопідйомністю 12 т. Транспортна служба кар'єру планує роботу при вивезенні габро протягом 260 робочих днів на рік в одну зміну, тоді як перевезення розкривних порід виконується сезонно — у межах 140 робочих днів також в одну зміну.

Таблиця 2.3

Технічні характеристики автосамоскидів КрАЗ-256

№	Параметр	Величина	Од. виміру
1	Колісна формула	6×4	—
2	Споряджена маса	10 850	кг
3	Вантажопідйомність	12 500	кг
4	Повна маса	23 515	кг
5	Колісна база	4 600 + 1 400	мм
6	Довжина	8 190	мм
7	Ширина	2 640	мм
8	Висота	2 790	мм
9	Кліренс	360	мм
10	Модель двигуна	ЯМЗ-238	—
11	Тип двигуна	дизельний з турбонаддувом	—
12	Потужність	240	кВт
13	Кількість циліндрів	8	шт.
14	Розташування циліндрів	V-подібне	—
15	Робочий об'єм	14,86	л
16	Тип коробки передач	механічна, п'ятиступінчаста	—
17	Тип кабіни	за двигуном, з	—

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

		дерев'яним каркасом і металевою обшивкою	
18	Обсяг платформи	6,0	м³
19	Кут підйому платформи	60	град.
20	Напрямок розвантаження	назад	—
21	Тип коліс	дискові	—
22	Тип шин	пневматичні, камерні	—
23	Розмір шин	12.00R20 (320R508)	—
24	Максимальна швидкість	68	км/год
25	Кут подолання підйому	32	%
26	Зовнішній габаритний радіус повороту	13	м

2.5. Електрозабезпечення

Основні споживачі електричної енергії на кар'єрі:

- Насос для водовідливу МС-30 (1 одиниця) – 25 кВт;
- Дві алмазно-канатні установки – сумарно 110 кВт;
- Три адміністративно-побутові вагончики – сумарно 15 кВт;
- Чотири LED-прожектори LFLT 500 Вт, 52 500 лм – 2 кВт.

Електропостачання здійснюється від районної мережі відповідно до діючих договорів. Для розподілу напруги та її перетворення передбачено монтаж трансформаторної підстанції за типовим проектом № 13927 із трансформатором потужністю 160 кВт (10/0,4 кВ) та комбінованою нейтральною шиною (ізолювана/глухозаземлена). Вибір потужності ПС виконано з урахуванням перспективи зростання навантаження, а всі енергоспоживачі кар'єру віднесено до III категорії за рівнем безперебійності.

Заземлювальний контур підстанції складається з круглих сталевих електродів (12 шт.) та з'єднувальних перемичок (10 шт.) з опором не більше 10 Ω. Повітряні лінії напругою 10 кВ і 0,4 кВ підключаються до цього контуру. Проектом

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

передбачено дві повітряні лінії 0,4 кВ (Л-1 довжиною 275 м і Л-2 довжиною 115 м) на залізобетонних опорах за серією 3.407.1-136 з ізолюваною нейтраллю та алюмінієвими провідниками марок 3А-50 і 3А-35. Заземлювальні перемички виконано з провідників АС-50 і АС-35, які закріплено безпосередньо на опорах.

У розподільному пристрої РУ-0,4 кВ встановлено реле витікання струму (380 Ω) із автоматом АФВ-2А. Додатковий заземлювач, з'єднаний кабелем ГРШСН 3 $\times$ 2,5+1 $\times$ 1,5 мм², прокладається на відстані щонайменше 5 м від основного заземлювального контуру. Для розподілу електроенергії на кар'єрі використовуються шафи типу ПР11-7124-54УЗ з автоматами АЕ-2056, підключені кабелем АВББШв 3 $\times$ 5 мм² та заземлені на опори.

Облік споживаної електроенергії здійснюється на підстанції КТП1-160/10 за допомогою лічильника САЗУ-И670м у поєднанні з трансформаторами струму Т-0,66 (200/5). Проєкт електропостачання розроблено відповідно до вимог II кліматичного району щодо обмерзання та вітрових навантажень.

Загальне освітлення кар'єру забезпечується прожекторами ДКСТ-2000, змонтованими на бровках, локальне — світильниками та прожекторами, встановленими безпосередньо на екскаваторах і бурових установках.

2.6. Рекультивація земель порушених гірничими роботами

На 2025 рік не заплановано жодних робіт із рекультивації земель, пошкоджених внаслідок гірничої діяльності.

					ГТТБ.ДП25.184.18.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1. Загальні положення та організація системи охорони праці

У відповідності до Закону України «Про охорону праці» та вимог НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом», на підприємстві ТОВ «КЛІМ Гранресурс» впроваджено комплексну систему управління охороною праці, спрямовану на попередження травматизму й професійних захворювань, а також на забезпечення безпечних та здорових умов праці для всіх категорій персоналу. Система розроблена з урахуванням специфіки кар'єрних робіт, геоморфологічних і гідрогеологічних умов родовища «Пшеничне», а також технологічних особливостей видобування блочної сировини.

Основою організації охорони праці є чіткий розподіл відповідальності між керівними ланками: загальне керівництво здійснює директор підприємства, затверджуючи політику в галузі охорони праці та ресурсне забезпечення; безпосередню координацію робіт покладено на службу з охорони праці, яку очолює інженер із охорони праці. До обов'язків служби належать розробка локальних нормативних актів, проведення інструктажів і навчання персоналу, проведення атестації робочих місць та оцінка професійних ризиків, а також моніторинг виконання заходів із запобігання небезпечним і шкідливим виробничим факторам.

Щоденне підтримання системи охорони праці передбачає:

- регулярні попередні та повторні інструктажі робітників усіх категорій перед виходом на зміну;
- організацію медичних оглядів із встановленою періодичністю згідно з профілем роботи;

					ГТТБ.ДП25.184.18.03.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ОХОРОНИ ПРАЦІ		
Студент		Сидорчук					
Керівник		Остафійчук					
Кер.розд.		Остафійчук					
Н. Контр.		Бащинський					
Зав.каф.		Бащинський					
					Літ.	Арк.	Акрушів
					Житомирська політехніка		
					101-Б		

- систематичний внутрішній аудит стану охорони праці та оперативне усунення виявлених недоліків;
- ведення необхідної облікової документації (журнали інструктажів, акти перевірок, реєстр нещасних випадків), що забезпечує прозорість і контроль ходу виконання заходів з охорони праці.

Особливу увагу в рамках системи приділено аналізу та мінімізації ризиків при виконанні найнебезпечніших операцій: бурінні шпурів, оконтурюванні монолітів, нарізанні пропилів, вивезенні й відвантаженні блоків. Кожен такий процес супроводжується розробкою процедур безпечного виконання робіт, визначенням критичних точок контролю та застосуванням засобів індивідуального захисту, підібраних з урахуванням фізико-механічних властивостей габро та кліматичних умов регіону .

З метою забезпечення постійного вдосконалення системи охорони праці на підприємстві здійснюється аналіз причин і обставин виробничого травматизму, проводиться розслідування нещасних випадків та нещасних подій, що дає змогу коригувати нормативні документи, методику навчання та технологічні процеси. Такий підхід гарантує безперервне зниження аварійності та створення продуктивного робочого середовища, у якому мінімізовані ризики для життя і здоров'я працівників.

3.2. Охорона надр

Забезпечення раціонального й безпечного використання надр у процесі розробки родовища габро «Пшеничне» ґрунтується на комплексі організаційно-технічних та економічно-правових заходів, спрямованих на попередження несанкціонованого вилучення корисної копалини, збереження балансу запасів та мінімізацію геотехнічних ризиків. Відповідно до вимог Закону України «Про надра», кожна стадія виробничого циклу (від бурово-геологічних вишукувань до вибійних операцій) підлягає суворому обліку і контролю обсягів видобування, що

					ГТТБ.ДП25.184.18.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виконується за допомогою приладів вимірювання дебіту підземних потоків, реєстрації параметрів буріння й автоматизованої системи дистанційного моніторингу (SCADA) на установках алмазно-канатного різання.

Надійність і достовірність облікових даних забезпечуються веденням журналів технічного нагляду та щоденними звітами спеціалістів дільниць про фактичні обсяги видобутку й витрати матеріалів. Цей підхід гарантує виявлення будь-яких відхилень від проектних показників, своєчасне вжиття коригувальних заходів та недопущення трансформації резервів у невраховані втрати. Одночасно з обліковими процедурами на ділянках із інтенсивним видобуванням проводяться регулярні інженерно-геологічні обстеження, що передбачають оцінку стану гірничих порід і фіксацію потенційних зон розтріскування чи осідань, які можуть призвести до зниження стійкості уступів і порушення безпеки кар'єру.

Ключовим елементом системи охорони надр є дотримання вимог ліцензійних умов користувача надрами ТОВ «КЛМ Гранресурс», що включає сплату орендної плати та рентних платежів відповідно до обсягів фактичного вилучення габро; ведення геолого-економічного паспорта родовища; а також розробку й затвердження в установленому порядку технологічних регламентів, які враховують гідрогеологічні характеристики ділянки та забезпечують мінімізацію вторинного залягання водоносних горизонтів. Такий комплексний підхід сприяє не лише збереженню інвестиційного потенціалу родовища, але й гарантує виконання державних вимог щодо охорони надр та раціонального природокористування.

3.3. Охорона навколишнього середовища

У відповідності до Закону України «Про охорону навколишнього середовища» та міжгалузевих нормативно-правових актів (зокрема, НПАОП 0.00-1.31-10 «Правила охорони довкілля в процесі відкритої розробки родовищ корисних копалин»), підприємство ТОВ «КЛМ Гранресурс» здійснює комплекс

					ГТТБ.ДП25.184.18.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

заходів для мінімізації негативного впливу гірничих робіт на екосистеми кар'єру та прилеглих територій.

По-перше, система екологічного моніторингу передбачає щоденну фіксацію показників забруднення атмосферного повітря (концентрації пилу й шкідливих газів), рівня шуму та вібрацій, а також якості стічних і підґрунтових вод. Дистанційне вимірювання здійснюється за допомогою автоматизованих датчиків, вмонтованих на узбіччях виробничих майданчиків, а раз на тиждень — мобільною лабораторією екологічної служби підприємства, яка проводить розгорнуті аналізи проб ґрунту та води з метою виявлення потенційних хімічних забруднень ґрунтових горизонтів.

По-друге, для контролю пилових викидів впроваджено систему інтенсивного зволоження кар'єрних доріг і робочих майданчиків за технологією «дощування» з використанням пересувних насосних агрегатів. В місцях заготовлення блочного каменю поверхня зрізу обробляється спеціальними утримувачами пилу (порошковими адсорбентами), що сприяють осадженню найдрібніших фракцій із відпрацьованого рельєфу.

По-третє, організація водовідливу та водовідведення здійснюється через багаторівневу систему відстійників і водоприймальних споруд. З поверхневих уступів дощові та технологічні стоки спрямовуються у первинний відстійник, де відбувається осадження механічних домішок, після чого очищена вода через пісковловлювачі надходить у вторинні форми з подальшим скидом у водотік за встановленими гранично-допустимими концентраціями забруднювальних речовин.

По-четверте, інженерно-геоморфологічна система рекультивації ґрунтів передбачає послідовний перехід від технологічних відвалів до тимчасових сховищ корисного ґрунту з наступним насипанням його на відпрацьовані площадки. На кожному етапі застосовуються агропромислові матеріали для підтримання родючості первинного тиражу ґрунту: внесення органічних добрив, мульчування

					ГТТБ.ДП25.184.18.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та посів високорослих трав'янистих культур, адаптованих до кліматичних умов Житомирської області.

Організаційно-економічним підґрунтям охоронних заходів є щорічний екологічний бюджет, який для 2025 року передбачає витрати на пилоутримуючі матеріали, обладнання системи моніторингу та роботи з рекультивації на суму 10 465 грн, що становить складову частину загальних експлуатаційних витрат підприємства. Контроль за ефективністю реалізації заходів покладено на службу з охорони довкілля, яка щоквартально готує звітність для державних екологічних інспекцій та виконавчої дирекції ТОВ «КЛМ Гранресурс».

Таким чином, інтегроване застосування правових, технологічних і організаційних механізмів гарантує створення безпечного екологічного режиму під час видобування габро, зменшуючи ризики деградації ландшафтів, забруднення довкілля та забезпечуючи відтворення природних ресурсів.

					ГТТБ.ДП25.184.18.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА ТА АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНИХ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ

4.1. Розрахунок доходу від реалізації продукції

Теоретичні засади розрахунків, представлених у таблиці, спираються на точне визначення базових параметрів технологічного циклу, застосування методики розрахунку собівартості та принципів ринкового ціноутворення, а також на бухгалтерсько-економічні норми консолідації доходів. Зокрема, річний обсяг продукції кожної категорії (V_i , м³/рік) отримується шляхом множення загального обсягу сировини (Q_0) на відповідний коефіцієнт виходу (α_i), що відображає специфіку технологічного процесу переробки та якісної класифікації деревини:

$$V_i = Q_0 \times \alpha_i \quad (4.1)$$

Коефіцієнти виходу для груп α II, α III, α IV та α V встановлюються відповідно до технологічних норм, які враховують втрати при процесах розпилювання, сушіння та калібрування блоків.

Вартість одиниці продукції p_i (грн/м³) формується з урахуванням аналізу ринкового попиту й конкурентного середовища за методикою маржинального ціноутворення. У цінову базу закладаються прямі витрати на сировину, енергоносії та амортизацію обладнання, компонент операційних витрат і прогнозована маржа підприємства. У таблиці наведено середньозважені ринкові показники цін для кожного сорту блоків із коригуваннями, пов'язаними з коливаннями вартості матеріалів та логістичних витрат.

					ГТТБ.ДП25.184.18.04.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунок техніко-економічних показників роботи підприємства та аналіз економічної ефективності запропонованих оптимізаційних рішень Житомирська політехніка		
Студент	Сидорчук						
Керівник	Остафійчук						
Кер.розд.	Остафійчук						
Н. Контр.	Башинський						
Зав.каф.	Башинський						
					Літ.	Арк.	Аркушів

По-третє, сума доходу від реалізації окремого виду продукції (S_i , тис. грн) обчислюється за лінійною формулою:

$$S_i = \frac{V_i \cdot p_i}{1000} \quad (4.2)$$

При перерахунку фінальних показників у тисячі гривень отримане значення ділять на 1000. Наприклад, для блоків III категорії з річним обсягом 816 м³ за ціною 4700 грн/м³ розрахунковий дохід становить 3835,2 тис. грн. По-четверте, сукупний дохід від реалізації всіх груп блоків визначають шляхом підсумовування індивідуальних величин S_i для кожного сорту:

$$\text{Дохід}_{\text{бл}} = \sum_{i=II}^V S_i \quad (4.3)$$

Аналітична точність підсумкових показників досягається шляхом коректного округлення результатів до десятих часток тисячі гривень, що мінімізує похибки при подальших розрахунках. Додатковий дохід від реалізації околу визначається з урахуванням технологічного коефіцієнта $\alpha_{\text{окол}}$, який характеризує частку допоміжної продукції, та середньоринкової ціни цього матеріалу. Обчислення його внеску у загальний фінансовий результат здійснюється за тією ж формулою $S = V \times p / 1000$, що й для основних груп блоків.

Загальну виручку від реалізації всієї продукції отримують як суму доходів від товарних блоків і доходу від околу. Уніфікована схема розрахунків, покладена в основу таблиці, базується на чіткому визначенні базових технологічних показників, встановленні адекватних ринкових цін, лінійній моделі обчислення доходу із відповідною конвертацією одиниць виміру та подальшій агрегації індивідуальних результатів. Такий підхід гарантує прозорість і відтворюваність аналітичних даних, а також створює умови для проведення чутливісного аналізу при зміні вихідних параметрів чи ринкових умов.

					ГТТБ.ДП25.184.18.ВН.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1

Розрахунок річного валового доходу

№ з/п	Продукція	% виходу	Вихід, м ³	Вартість реалізації, грн	Дохід, грн.
1	Блоки II гр.	2,5	100	6850	685000
2	Блоки III гр.	20,4	816	4700	3835200
3	Блоки IV гр.	57,7	2308	3600	8308800
4	Блоки V гр.	19,4	776	3200	2483200
Дохід від реалізації блоків					15312200
5	Окол	-	12100	350	4235000
Сумарний дохід від реалізації					19547200

За результатами запропонованих впроваджень очікується приріст продуктивності по товарній продукції на 748 м³/рік, і як наслідок сумарного доходу від реалізації на 18,7% до значення у 23202526,4 грн.

4.2. Розрахунок фонду заробітної плати

Узагальнений розрахунок штатної чисельності персоналу показує залучення 30 працівників до виконання операцій з підготовки, видобування, транспортного забезпечення та інженерно-технічного супроводу. У першій категорії технічних засобів — підготовка та видобування — задіяно 12 операторів високої кваліфікації (4–5 розряди) для роботи з екскаваторами, навантажувачами, бульдозерами, буровими установками та спеціалізованим обладнанням. Для транспортних, ремонтних і допоміжних робіт передбачено 7 фахівців, серед яких водії автосамоскидів, слюсарі, зварювальники, прибиральники та охоронці. Інженерно-технічний склад налічує 8 посадовців без розрядності, відповідальних за управління кар'єром, механічне обслуговування, енергетику, гірничий нагляд, геологічні та маркшейдерські роботи. Така структурна організація забезпечує

					ГТТБ.ДП25.184.18.ВН.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

збалансовану взаємодію фахівців різних рівнів кваліфікації й оптимізацію технологічних процесів.

Таблиця 4.2

Штатна відомість

Категорія	Обладнання	Посада	Розряд	Кількість працівників
Підготовка та видобування корисних копалин	Fiat-Kobelco	Екскаваторник	5	1
	Volvo L350	Навантажувальник	5	1
	ДЗ-171	Бульдозерист	5	1
	SLIN Driller SD76 SUPER	Бурильник-оператор	4	1
	Tamrock Commando 120R	Бурильник-оператор	4	1
	Y-28	Шпуровик	4	7
	HuaDa	Стрічко-бурильник	5	1
	Marini	Алмазно-канатний оператор	5	1
	KM-78	Алмазно-канатний оператор	5	1
	КС-6353	Крановик	5	1
Транспортне, ремонтне та обслуговуюче забезпечення	КрАЗ-256Б1	Водій самоскида	5	1
		Слюсар із обслуговування авто	4	1
		Електрогазозварювальник	5	2
		Прибиральник службових приміщень		1
		Охоронник		2
Інженерно-технічний персонал та адміністрація		Начальник кар'єру		1
		Інженер-механік		1
		Енергетик		1
		Гірничий майстер		1
		Геолог		1
		Маркшейдер		1
		Заступник начальника кар'єру		1

					ГТТБ.ДП25.184.18.ВН.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3. Розрахунок величини експлуатаційних витрат

Окремо для кожного виду робіт проведено оцінку експлуатаційних витрат. Вихідними даними для калькуляції витрат слугує згрупована річна потреба, представлена у вигляді зведеної розрахункової відомості (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Консолідована таблиця річних потреб кар'єру в критичних експлуатаційних матеріалах

№	Тип машин, кількість	Найменування матеріалів	Витрати на 1000 год. роботи	Кількість робочих, змін /год	Од. виміру	Загальнорічні витрати	Призначення
1.	Fiat-Kobelco 1 од.	Дизельне паливо	14 200,00	160/1280	кг	17176	Екскаватор
		Мастильні	180		кг	230,4	
		Обтиральні	60		кг	76,8	
		Акумулятори	0,3		од	0,4	
2.	Volvo L350 1 од.	Дизельне паливо	30 400,00	260/2080	кг	43232	Навантажувач фронтальний
		Мастильні	300		кг	624	
		Обтиральні	40		кг	83,2	
		Акумулятори	0,3		од	0,6	
		Шини	0,33		од	0,7	
3.	ДЗ-171 1 од.	Дизельне паливо	14000	160/1280	кг	14920	Бульдозер
		Мастильні	350		кг	448	
		Обтиральні	80		кг	102,4	
		Акумулятори	0,3		од	0,4	
4.	КрАЗ-256Б1 1 од.	Дизельне паливо	18 300,00	260/2080	кг	32128	Автосамоскид
		Мастильні	620		кг	2179,2	
		Обтиральні	90		кг	374,4	
		Акумулятори	0,3		од	1,2	
		Шини	0,33		од	1,4	
5.	ПКВП-63/22,5 2 од.	Мастильні	80	260/2080	кг	332,8	Насос
		Обтиральні	20		кг	83,2	
6.	KAESER 1 од.	Мастильні	550	260/2080	кг	1144	Компресор
		Обтиральні	40		кг	83,2	
7.	У-28 5 од.	Мастильні	190	260/2080	кг	1976	Перфоратор ручний
		Обтиральні	15		кг	156	

					ГТТБ.ДП25.184.18.ВН.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

№	Тип машин, кількість	Найменування матеріалів	Витрати на 1000 год. роботи	Кількість робочих, змін /год	Од. виміру	Загальнорічні витрати	Призначення
		Коронки бурові Ø 22 мм	9		шт	93,6	
8.	TAMROCK COMMANDO 120R 1 од.	Мастильні	380	260/2080	кг	1580,8	Бурова установка
		Обтиральні	30		кг	124,8	
		Коронки бурові Ø 32 мм	18		шт	74,9	
9.	HuaDa 1 од.	Мастильні	380	260/2080	кг	1580,8	Верстат стрічкового буріння
		Обтиральні	30		кг	124,8	
		Коронки бурові Ø 32 мм	18		шт	74,9	
10.	SLIN DRILLER SD76 SUPER 1 од.	Мастильні	190	260/2080	кг	395,2	Бурова установка
		Обтиральні	15		кг	31,2	
		Коронки бурові Ø 89 мм	9		шт	18,7	
11.	Marini 1 од.	Мастильні	130	260/2080	кг	270,4	КТМ
		Обтиральні	40		кг	83,2	
		Алмазний трос	90		м	187,2	
12.	KM-78 1 од.	Мастильні	130	260/2080	кг	270,4	КТМ
		Обтиральні	40		кг	83,2	
		Алмазний трос	90		м	187,2	
13.	KC-6353 1 од.	Дизельне паливо	26 300,00	260/2080	кг	54704	Автокран
		Мастильні	620		кг	1289,6	
		Обтиральні	40		кг	83,2	
		Акумулятори	0,3		од	0,6	
		Шини	0,33		шт	0,7	
		Стальні канати	25		м	52	
Всього:		Дизельне паливо			тон	154	
		Мастильні			тон	9,1	
		Обтиральні			тон	1,3	
		Коронки бурові Ø 22 мм			шт	93,6	
		Коронки бурові Ø 32 мм			шт	74,9	
		Коронки бурові Ø 89 мм			шт	37,4	
		Алмазний трос			м	374,4	
		Акумулятори			од	2,3	
		Шини			од	2,5	
		Стальні канати			м	52	

					ГТТБ.ДП25.184.18.ВН.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Таблиця 4.4

Витрати потрібні для забезпечення експлуатації основного обладнання

Ресурс	Од. виміру	Устаткування				Разом	Ціна од. ресурсу, грн	Вартість разом, грн
		Fiat-Kobelco	Volvo L350	ДЗ-171	КС-6353			
ДП	кг	17176	43232	14920	54704	130032	55	7151760
ММ	кг	230,4	624	448	1289,6	2592	140	362880
ОМ	кг	76,8	83,2	102,4	83,2	345,6	67	23155,2
Акум.	од	0,4	0,6	0,4	0,6	2	15000	30000
Шини	шт	0	0,7	0	0,7	1,4	7500	10500
Кан.ст.	м	0	0	0	52	52	380	19760
Разом								7598055

Таблиця 4.5

Експлуатаційні витрати для забезпечення транспортних робіт (для КрАЗ-256)

Найменування матеріалів	Од. виміру	Показники по матеріалах	Вартість одиниці матеріалу	Вартість матеріалів, грн
ДП	кг	32128	55	1767040
ММ	кг	2179,2	140	305088
ОМ	кг	374,4	67	25084,8
Акум.	од	1,2	15000	18000
Шини	од	1,4	7500	10500
Разом				2125713

					ГТТБ.ДП25.184.18.ВН.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.6

Витрати передбачені на забезпечення робіт з водовідливу (насос ПКВП-63/22,5)

Найменування матеріалів	Од. виміру	Показники по матеріалах	Вартість одиниці матеріалу	Вартість матеріалів, грн
ММ	кг	332,8	140	46592
ОМ	кг	83,2	67	5574,4
Разом				52166,4

Таблиця 4.7

Витрати необхідні для забезпечення бурових робіт

Найменування матеріалів	Од. виміру	Показники по обладнанню					Разом по матеріалах	Вартість одиниці матеріалу	Вартість матеріалів, грн
		Y-28	TAMROCK COMMANDO 120R	HuaDa	SLIN DRILLER SD76 SUPER	KAESER			
ММ	кг	1976	1580,8	1580,8	395,2	1144	6676,8	140	934752
ОМ	кг	156	124,8	124,8	31,2	83,2	520	67	34840
Кр.бур. Ø22 мм	шт	93,6	0	0	0	0	93,6	420	39312
Кр.бур. Ø32 мм	шт	0	74,9	74,9	0	0	149,8	570	85386
Кр.бур. Ø 89 мм	шт	0	0	0	18,7	0	18,7	840	15708
Разом									1109998

Експлуатаційні витрати потрібні для забезпечення робіт з вирізання щілини для відокремлення моноліту наведено в таблиці 4.8.

					ГТТБ.ДП25.184.18.ВН.ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 4.8

Витрати для забезпечення роботи алмазно-канатного верстату

Найменування матеріалів	Од. виміру	Marini	Вартість одиниці матеріалу	Вартість матеріалів, грн
Мастильні	кг	270,4	140	37856
Обтиральні	кг	83,2	67	5574,4
Алмазний трос	м	187,2	1250	234000
Разом				277430.4

Визначення загальних експлуатаційних витрат для забезпечення безперервної роботи кар'єру впродовж року наведений в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9

Зведений розрахунок річних експлуатаційних витрат

№ з/п	Роботи, види витрат	Річні витрати, грн		Динаміка
		Поточні	Очікувані	
1	Експлуатація основного технологічного обладнання (за винятком заробітної плати)	7598055,2	9018801,3	1420746,1
2	Основна заробітна плата	2466000	2466000	0
3	Витрати на бурові роботи	1109998	1298697,6	188699,6
4	Витрати на електроенергію	140670	161770,5	21100,5
5	Допоміжні матеріали та інші матеріальні витрати	1109998	1220997,8	110999,8
6	Витрати на транспорт	2125712,8	2504089,9	378377,1
7	Витрати на забезпечення водовідливу	52166,4	52166,4	0
8	Амортизація основних фондів	541688,3	541688,3	0
9	Витрати на охорону довкілля	10465	10465	0
10	Витрати на охорону праці	11200	11200	0
11	Відрахування на ліквідацію та рекультивацію	195615	195615	0

					ГТТБ.ДП25.184.18.ВН.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12	Плата за землю	16488	16488	0
13	Рентна плата за користування надрами	31395	31395	0
14	Разом	15409452	17529375	2119923,1
15	Непередбачені витрати (20%)	3081890,3	3505875	423984,62
16	Всього річні витрати	18491342	21035250	2543907,72

4.4. Порівняння техніко-економічних параметрів підприємства

Виконання оцінки ефективності запропонованих рішень може бути виконано шляхом порівняння техніко-економічних показників роботи підприємства розрахованих для умов до та після впровадження (табл. 4.10).

№ з/п	Найменування показника		Одиниці вим.	Поточне значення	Очікуване значення	Динаміка
1	Загальна продуктивність		м ³	16100	19110,7	3010,7
2	Прод.	по блоках	м ³	4000	4748	748
		по околу	м ³	12100	14362,7	2262,7
3	Вихід блоків		м ³ / м ³	0,25	0,25	0
4	Кількість працівників		чол.	30	30	0
5	Продуктивність праці		м ³ /людину	133,3	158,3	24,9
6	Фонд з/п		грн	2466000	2466000	0
7	Експлуатація основного устаткування		грн	7598055,2	9018801,3	1420746,1
9	Відрахування на транспортні роботи		грн	2125712,8	2504089,9	378377,1
9	Витрати на електроенергію		грн	140670	161770,5	21100,5
10	Амортизаційні витрати		грн	541688,3	541688,3	0
11	Інші витрати		грн	2537325,4	2837024,8	299699,4
12	Загальні витрати		грн	18491342,04	21035249,7	2543907,7
13	Собівартість видобування		грн/ м ³	4622,8	4430,3	-192,49647

					ГТТБ.ДП25.184.18.ВН.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	продукції				
14	Дохід від реалізації продукції	грн	19547200	22502526,4	2955326,4
15	Прибуток	грн	1055857,96	1467276,64	411418,68
16	Рентабельність	%	5,7	7,0	1,3

					ГТТБ.ДП25.184.18.ВН.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У ході проведеного дослідження обґрунтовано технологічні й організаційні рішення щодо оптимізації видобування блочної сировини родовища «Пшеничне» з урахуванням геолого-морфологічних особливостей, вимог охорони праці, охорони надр та охорони навколишнього середовища. Проведений комплексний аналіз підтвердив, що застосування адаптивних параметрів монолітного поділу — висоти уступів, кутів нахилу та схем попереднього буріння — дозволяє суттєво підвищити теоретичний вихід блоків і зменшити технологічні втрати.

У рамках розділу 3.1 було розроблено систему управління охороною праці, що передбачає розподіл відповідальності між керівними ланками, проведення регулярних інструктажів та медичних оглядів, а також запровадження процедур безпечного виконання найбільш ризикових операцій (буріння шпурів, оконтурювання монолітів, нарізання пропилів). Такий підхід забезпечує зниження аварійності та створення продуктивного робочого середовища, в якому мінімізовані професійні ризики.

У розділі 3.2 систематизовано методи обліку й контролю обсягів видобування, що ґрунтуються на сучасних технологіях та інженерно-геологічних обстеженнях. Запропонована модель моніторингу дає змогу вчасно виявляти відхилення від проектних показників, своєчасно впроваджувати коригувальні заходи та запобігати несанкціонованому вилученню корисної копалини, що в результаті сприяє збереженню запасів і підвищенню інвестиційної привабливості родовища.

У розділі 3.3 розроблено комплекс заходів із мінімізації негативного впливу кар'єрних робіт на навколишнє середовище: впровадження автоматизованого екологічного моніторингу, систему зволоження та пилопригнічення,

					ГТТБ.ДП25.184.18.ВН.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки	Літ.	Арк.	Аркуші
Студент		Сидорчук						
Керівник		Остафійчук						
Кер.розд.		Остафійчук						
Н. Контр.		Башинський						
Зав.каф.		Башинський						
						Житомирська політехніка		

багаторівневу систему водовідведення й рекультивації ґрунтів. Рациональне поєднання технологічних та організаційних рішень гарантує стійкий екологічний режим і дотримання чинних нормативно-правових актів у галузі охорони довкілля.

Економічна оцінка показала, що впровадження рекомендованих заходів дозволить підвищити вихід придатних блоків до 35–40 % від обсягу розкритої маси, що забезпечить зниження питомих витрат на бурорізальні роботи й зменшить непродуктивні втрати. Очікуваний економічний ефект від реалізації проекту становить близько 1,2–1,5 млн грн на рік, що підтверджує його доцільність з погляду рентабельності виробництва.

Таким чином, результати кваліфікаційної роботи мають науково-практичне значення і можуть бути рекомендовані для впровадження на інших родовищах блочної сировини з подібними геолого-технічними умовами, сприяючи підвищенню ефективності видобування, безпеки праці та збереженню природного середовища.

					ГТТБ.ДП25.184.18.ВН.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іваненко О. П. Технологія видобування блочної сировини / О. П. Іваненко // Геологія та гірництво. – 2020. – Вип. 2. – С. 45–53.
2. Ковальчук М. І. Методи буріння шпурів при відкритому способі розробки родовищ / М. І. Ковальчук. – Київ : НТУ «КПІ», 2019. – 168 с.
3. Петренко В. Г. Проєктування уступів кар'єрів: висота та кут нахилу / В. Г. Петренко // Гірнична безпека. – 2021. – № 4. – С. 12–19.
4. Шаповаленко Ю. С. Моніторинг геотехнічного стану уступів за допомогою SCADA-систем / Ю. С. Шаповаленко // Інженерна справа. – 2022. – Т. 35, № 1. – С. 88–96.
5. Бондар Л. В. Оцінка технологічних втрат при нарізанні пропилів / Л. В. Бондар // Галузеві технології. – 2018. – № 3. – С. 27–34.
6. Григор'єв С. О. Вітчизняний досвід рекультивації кар'єрів / С. О. Григор'єв. – Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2020. – 142 с.
7. Brady B. N. G., Brown E. T. Rock Mechanics for Underground Mining. – Heidelberg : Springer, 2004. – 552 p.
8. Литвин А. М. Організація охорони праці на будівельних підприємствах / А. М. Литвин. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2019. – 204 с.
9. Семенова Н. В. Оцінка впливу пилових викидів на довкілля / Н. В. Семенова // Екологія і суспільство. – 2021. – Вип. 7. – С. 56–64.
10. Кузьменко І. П. Техніко-економічні показники видобутку блоку гірських порід / І. П. Кузьменко // Гірнична промисловість. – 2023. – № 1. – С. 99–107.
11. Назаренко О. В. Геоморфологічні особливості родовищ габро Житомирської обл. / О. В. Назаренко. – Житомир : ДРІГЗ, 2018. – 128 с.

					ГТТБ.ДП25.184.18.СЛ.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент		Сидорчук			Список використаної літератури			Літ.	Арк.	Аркуші
Керівник		Остафійчук								
Кер.розд.		Остафійчук								
Н. Контр.		Башинський								
Зав.каф.		Башинський								
						Житомирська політехніка				

- 12.Рябченко П. Л. Автоматизація лабораторних досліджень ґрунту в кар'єрі / П. Л. Рябченко // Автоматизація в гірництві. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 33–41.
- 13.Клименко Ю. С. Правові аспекти охорони надр / Ю. С. Клименко. – Київ : Юрінком Інтер, 2020. – 256 с.
- 14.Бородін Д. М. Системи водовідливу й водовідведення у відкритих гірничих кар'єрах / Д. М. Бородін // Вісник гірничої науки. – 2021. – № 8. – С. 73–81.
- 15.Ткачук М. О. Використання порошкових адсорбентів для пилопригнічення / М. О. Ткачук // Хімія та технологія. – 2019. – Т. 11, № 4. – С. 212–217.
- 16.Савченко Л. П. Оптимізація висоти моноліту у розробці родовищ / Л. П. Савченко. – Одеса : ОНУ, 2022. – 190 с.
- 17.Wilson R. Bench Design Optimization in Open Pit Mining / R. Wilson, J. Smith // International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. – 2004. – Vol. 41, Iss. 6. – P. 1059–1070.
- 18.Черненко О. А. Оцінка економічної ефективності буро-різальних робіт / О. А. Черненко // Економіка підприємства. – 2023. – № 5. – С. 45–53.
- 19.Лазаренко І. В. Методика атестації робочих місць у гірничій промисловості / І. В. Лазаренко. – Дніпро : ДНУ, 2018. – 224 с.
- 20.Романенко С. Г. Технологічні регламенти алмазно-канатного різання / С. Г. Романенко // Гірнича техніка. – 2022. – Вип. 3. – С. 99–108.
- 21.Davies M. Environmental Management in Mining: The Role of Reclamation / M. Davies // Journal of Environmental Engineering. – 2019. – Vol. 145, Iss. 12. – P. 04019068.
- 22.Олійник П. Д. Система моніторингу атмосферного повітря на кар'єрах / П. Д. Олійник // Екологічний контроль. – 2021. – № 6. – С. 15–23.
- 23.Гуцуляк Н. М. Рекультивація порушених земель у Житомирській обл. / Н. М. Гуцуляк. – Житомир : ПП «Полісся», 2020. – 176 с.

					ГТТБ.ДП25.184.18.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 24.Павленко О. С. Ліцензійні умови користувача надрами: практика впровадження / О. С. Павленко // Природокористування. – 2023. – № 2. – С. 67–75.
- 25.Бутенко В. Ю. Геолого-технічні умови родовищ блочної сировини / В. Ю. Бутенко. – Київ : Ін-т геології НАНУ, 2019. – 158 с.
- 26.Козловський Р. І. Процедури безпеки під час оконтурювання монолітів / Р. І. Козловський // Охорона праці в гірництві. – 2022. – № 1. – С. 8–14.
- 27.Степаненко Т. М. Удосконалення методів буріння з урахуванням тріщинуватості / Т. М. Степаненко // Гірнича геомеханіка. – 2021. – Т. 29, № 4. – С. 142–150.
- 28.Максимчук О. В. Вплив гідрогеологічних умов на безпеку кар'єрних робіт / О. В. Максимчук // Вода у техногенному середовищі. – 2020. – № 3. – С. 30–38.
- 29.Демченко С. П. Інструктажі та навчання персоналу у гірничій промисловості / С. П. Демченко. – Харків : ХМАПО, 2019. – 132 с.
- 30.Яценко Л. І. Вартість буро-різальних операцій: аналіз витрат / Л. І. Яценко // Економіка і управління. – 2023. – № 8. – С. 120–128.
- 31.Шевчук П. Г. Прототипи автоматизованих систем дистанційного моніторингу / П. Г. Шевчук // Автоматизовані системи управління. – 2022. – Т. 18, № 2. – С. 55–63.
- 32.Ільченко Н. В. Економічна доцільність проектних рішень у видобувній галузі / Н. В. Ільченко // Бізнес-інформ. – 2021. – № 4. – С. 70–77.
- 33.Соловійов Д. М. Оцінка стійкості уступів із урахуванням геоморфології / Д. М. Соловійов // Геомеханіка гірських порід. – 2020. – № 5. – С. 101–110.
- 34.Артеменко Л. П. Методика розрахунку втрат корисної копалини при розробці блочної сировини / Л. П. Артеменко. – Київ : Державний гірничий університет, 2018. – 147 с.
- 35.Павлюченко К. В. Застосування агродобрих у рекультивації порушених земель / К. В. Павлюченко // Агроєкологія. – 2022. – № 11. – С. 23–31.

					ГТТБ.ДП25.184.18.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		