

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: «Інженерні рішення з оптимізації гірничих робіт на Товкачівському
родовищі кварцитів»

Виконав: студент(ка) 2 курсу,
групи РР-51с
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Рафальський В.В. 

Керівник: Ігнатюк Р.М. 

Рецензент: Шамрай В.І. 

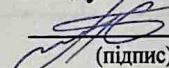
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри


(підпис)

Башинський С.І.
(Прізвище та ініціали)

«13» березня 2025 р.

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

Рафальський Владислав Віталійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Інженерні рішення з оптимізації гірничих робіт на Товкачівському родовищі кварцитів

Керівник роботи

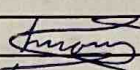
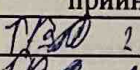
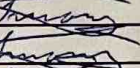
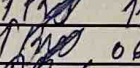
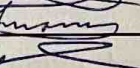
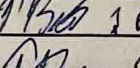
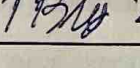
асистент, Ігнатюк Роман Мирославович

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від 13.05.2025р. №94/с

2. Строк подання студентом роботи: _____
3. Вихідні дані до роботи: проект організації розробки кар'єру; схеми розташування технічного оснащення; нормативні інструкції з охорони праці; регламенти виконання гірничих робіт; технічна документація та паспорти обладнання; стандартизація якості видобутої сировини; звіт щодо екологічного впливу виробничої діяльності; стратегія рекультивації та відновлення природного середовища.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): дослідження проблем у видобувному процесі на підприємстві; визначення завдань і формування стратегічних цілей для оптимізації; розробка інженерних рішень, спрямованих на підвищення ефективності БВР; аналіз результативності запропонованих удосконалень; підготовка висновків і рекомендацій щодо подальшого впровадження змін.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Зведено-суміщений план гірничих виробок ТОВ «Овруч Стоун», геологічні розрізи, план кар'єру на кінець відпрацювання запасів, паспорт видобувних робіт, розкривних робіт та відвалоутворення, схема бурових робіт та заряджання свердловин

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	асистент Ігнатюк Р.М.	 21.01	 21.01
Розділ 2	асистент Ігнатюк Р.М.	 11.02	 11.02
Розділ 3	асистент Ігнатюк Р.М.	 06.03	 06.03
Розділ 4	асистент Ігнатюк Р.М.	 26.03	 26.03
Графічні додатки	асистент Ігнатюк Р.М.	 21.04	 21.04

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

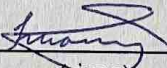
№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Підготовчий етап	10.01.25 - 20.01.25	Збір та аналіз джерел, що стосуються видобутку та шляхів підвищення його ефективності
2	Розділ 1	21.01.25 - 10.02.25	Дослідження статистичних даних щодо стратиграфічних, літологічних, геологічних та гідрогеологічних характеристик
3	Розділ 2	11.02.25 - 05.03.25	Опис технологічного процесу видобутку корисних копалин у виробничих умовах ТОВ "Овруч СТОУН", оцінка застосовуваної системи розробки родовища та експлуатації гірничого обладнання
4	Розділ 3	06.03.25 - 25.03.25	Аналіз нормативних вимог щодо охорони праці та екологічної безпеки
5	Розділ 4	26.03.24 - 20.04.24	Розробка рекомендацій для підвищення продуктивності видобувного процесу
6	Висновки, списки використаної літератури та оформлення роботи	21.04.25 - 10.05.25	Формулювання висновків на основі отриманих результатів дослідження та складання переліку використаних джерел
7	Завершальний етап	11.05.25 - 20.05.25	Розробка графічних матеріалів, що ілюструють дослідження

Студент


(підпис)

Рафальський В.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Ігнатюк Р.М.
(прізвище та ініціали)

Я, Рафальський Владислав Віталійович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Інженерні рішення з оптимізації гірничих робіт на Товкачівському родовищі кварцитів» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«10» травня 2025 р.



(підпис)

ЗМІСТ

Примітка	3
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ТОКАЧІВСЬКОГО РОДОВИЩА КВАРЦИТІВ	10
1.1. Геологічна будова Токачівського родовища	10
1.2. Характеристика гідрогеологічних умов Токачівського родовища.....	13
1.3. Якісна характеристика кварциту Токачівського родовища	15
1.4. Підрахунок запасів корисної копалини.....	20
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ЗА УМОВ ТОВ «ОВРУЧ СТОУН».....	22
2.1. Загальні відомості про ТОВ «Овруч СТОУН».....	22
2.2. Параметри системи розробки за умов ТОВ «Овруч СТОУН»	23
2.3. Основні відомості про гірничо-видобувні роботи за умов ТОВ «Овруч СТОУН».....	26
2.3.1. Режим роботи та календарні плани	26
2.3.2. Підготовка порід до виймання	27
2.3.3. Організація основних видобувних процесів.....	45
2.3.4. Організація відвальних робіт	47
2.3.5. Водовідведення та водовідлив	47
2.4. Кар'єрний транспорт.....	48
2.5. Електрозабезпечення	51
2.6. Рекультивація земель порушених гірничими роботами.....	52
РОЗДІЛ 3. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	54
3.1. Перелік основних нормативних документів.....	54
3.2. Загальні положення.....	55
3.3. Заходи безпеки при переробці корисної копалини.....	56
3.4. Заходи щодо безпеки працівників	57
3.5. Заходи безпеки під час ведення гірничих робіт	58
3.6. Заходи безпеки під час обслуговування та ремонту обладнання і механізмів	58
3.7. Вимоги до освітлення	59
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА	60

					ГТТБ.ДП25.184.23.ЗМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Рафальський			Зміст	Літ.	Арк.
Керівник		Ігнатюк Р.М.					Аркуші
Кер.розд.		Ігнатюк Р.М.					
Н. Контр.		Башинський				Житомирська політехніка	
Зав.каф.		Башинський					

4.1. Розрахунок фонду робочого часу та заробітної платні ТОВ «Овруч СТОУН».....	60
4.2. Розрахунок вартості виконання вибухових робіт	64
4.3. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів	65
4.4. Розрахунок вартості робочого інструменту.....	66
4.5. Розрахунок вартості амортизаційних витрат.....	67
4.6. Вартість електроенергії	68
4.7. Розрахунок собівартості видобування продукції	69
ВИСНОВКИ.....	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	76

					ГТТБ.ДП25.184.23.3М.ПЗ	рк.
Змн.	рк.	докум.	опис	Дата		

Актуальність теми зумовлена зростаючими потребами металургії та будівництва у високоякісній кварцитовій сировині. Кварцити використовуються у чорній металургії як флюсові та вогнетривкі матеріали (для виробництва динасових вогнетривів і феросплавів), а також як щебінь у будівництві. Розробка нових родовищ кварцитів має стратегічне значення для зміцнення мінерально-сировинної бази країни та імпортозаміщення. В цьому контексті Токачівське родовище кварцитів виступає перспективним об'єктом: воно розташоване в межах Овруцького кварцитового району, відомого великими покладами високоякісних кварцитів. За даними Державної комісії по запасах корисних копалин України, балансові запаси кварциту на Токачівському родовищі становлять близько 47 млн тонн (категорії А, В, С₁), що підтверджує його загальнодержавне значення. Більша частина запасів належить до категорії С₁, тобто детально розвіданих, а геологічна будова родовища віднесена до простих. Це означає, що умови залягання кварцитів сприятливі для відкритої розробки, а саме родовище вже підготовлене до промислового освоєння (спеціальний дозвіл на користування надрами видано у 2014 році). Отже, ефективне освоєння Токачівського родовища дозволить забезпечити українську металургійну та будівельну галузі цінною сировиною, мінімізуючи залежність від зовнішніх постачань. Водночас, розробка родовища повинна проводитися з дотриманням сучасних вимог раціонального використання надр та охорони довкілля, оскільки

					ГТТБ.ДП25.184.23.ВС.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ			Літ.	Арк.	Аркушів	
Студент	Рафальський										
Керівник	Ігнатюк Р.М.							Житомирська політехніка			
Кер.розд.	Ігнатюк Р.М.										
Н. Контр.	Башинський										
Зав.каф.	Башинський				184.23.1						

район залягання кварцитів характеризується високою лісистістю і чутливістю екосистем (понад 60% території вкрито лісами). Це підвищує вимоги до екологічної безпеки видобутку та подальшої рекультивації порушених земель.

Метою дослідження є обґрунтування та розробка ефективного проєкту відкритої розробки Токачівського родовища кварцитів, який забезпечить раціональний видобуток кварцитової сировини для металургії і будівництва при дотриманні техніко-економічної доцільності та екологічних норм. Досягнення поставленої мети передбачає оптимальне поєднання сучасних гірничих технологій, організаційних рішень та природоохоронних заходів для максимально повного вилучення корисних копалин із мінімізацією втрат і впливу на довкілля.

Для досягнення мети необхідно вирішити такі **завдання** дослідження:

- проаналізувати геологічну будову родовища, характеристику запасів кварцитів і гірничо-геологічні умови, що впливають на вибір системи розробки;
- обґрунтувати раціональний метод відробляння покладів (відкритим способом), спроектувати основні параметри кар'єру та технологічну схему видобування кварциту (система розробки, параметри робочих уступів, транспортна схема, способи проведення буропідричних робіт тощо);
- виконати розрахунки техніко-економічних показників запланованої роботи гірничого підприємства (продуктивність видобутку, необхідне обладнання, чисельність персоналу, собівартість продукції, економічна ефективність проєкту) і проаналізувати, наскільки запропоновані рішення відповідають вимогам рентабельності;
- розробити заходи з охорони праці та навколишнього середовища при розробці родовища, приділивши особливу увагу рекультивації відпрацьованого кар'єрного простору та утилізації відходів видобутку.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи використано комплекс методів, зокрема: аналіз та узагальнення геологічних і геодезичних даних родовища; інженерні розрахунки параметрів відкритих гірничих робіт (геометричні розрахунки контурів кар'єру, розрахунки стійкості схилів,

					ГТТБ.ДП25.184.23.ВС.ПЗ	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

обґрунтування параметрів буропідливних робіт і виробничої потужності); техніко-економічне моделювання для оцінки показників роботи підприємства (розрахунок виробничої програми, витрат, економічних показників ефективності); картографічні та графічні методи для проектування гірничих робіт (складання схем розкриття та розвитку гірничих робіт); а також нормативно-аналітичний підхід для розробки заходів з техніки безпеки й екологічної безпеки (вивчення діючих ДСТУ, ДБН, правил охорони праці та рекомендацій з рекультивації). Застосування цих методів дозволило всебічно дослідити об'єкт, обґрунтувати вибір технологічних рішень та оцінити ефективність і безпечність запропонованої розробки родовища.

Таким чином, **актуальність** розвитку Токачівського родовища кварцитів визначається його значним ресурсним потенціалом і важливістю для промисловості, **мета** роботи спрямована на створення проекту раціональної розробки родовища, а поставлені **завдання** та використані **методи** забезпечують досягнення цієї мети з урахуванням гірничо-геологічних, технологічних, економічних та екологічних аспектів. Дана випускна кваліфікаційна робота має науково-практичне значення, оскільки її результати можуть бути впроваджені при плануванні та оптимізації видобутку кварцитів на родовищі в реальних умовах виробництва.

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел із 20 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 77 сторінок, з яких: 16 таблиць, 3 рисунки та 0 додатків.

					ГТТБ.ДП25.184.23.ВС.ПЗ	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ТОКАЧІВСЬКОГО РОДОВИЩА КВАРЦИТІВ

1.1. Геологічна будова Токачівського родовища

Товкачівська ділянка Овруцького кварцитового родовища у геологічному відношенні розташована у верхній частині субширотної Словечансько-Овруцької грабенсинкліналі. Ця структура сформована ефузивно-осадовими відкладами, що мають загальну товщину від 700 до 900 метрів.

Метаморфізовані осадові породи в межах родовища утворюють складну систему синклінальних складок із пологими крилами. У північному секторі родовища чітко простежується велика синклінальна складка, яка найбільш виразна на східному борту кар'єру, а на західному її прояв менш виражений.

Кут нахилу крил складки становить переважно 10-15°, а їх розмах перевищує 400 метрів, що відповідає половині розвіданої площі. У південній частині родовища синклінальна складка змінюється антикліналлю аналогічного простягання, проте її кут падіння більш пологий – 3-5°.

У північній синкліналі зафіксовані високоякісні кварцити, тоді як у зводі антикліналі, розкритої на рівні +110 м у південній частині кар'єру, залягають шари пірофіліт-кварцових і пірофілітових сланців. Осі складок мають незначний нахил у західному напрямку – 2-3°.

Кварцитова товща пронизана мережею тонких тріщин, що мають різну орієнтацію. Виділяють дві основні системи тріщин: горизонтальні (або субгоризонтальні), які є тріщинами відриву, та вертикальні (субвертикальні), представлені тріщинами відколу.

					ГТТБ.ДП25.184.23.01.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Рафальський			Характеристика геологічної будови Токачівського родовища кварцитів		
Керівник		Ігнатюк Р.М.					
Кер.розд.		Ігнатюк Р.М.					
Н. Контр.		Башинський					
Зав.каф.		Башинський					
					Літ.	Арк.	Аркуші
					Житомирська політехніка		
					101-Б/10-10-10		

На території родовища чітко виражені два структурні рівні: нижній та верхній.

Нижній горизонт складається з неопротерозойських кварцитів товкачівської світи, що є частиною овруцької серії.

Верхній горизонт представлений малопотужним шаром піщаних відкладів четвертинного віку.

Неопротерозойські утворення (PR3)

Родовища кварцитів пов'язані з товкачівською світою (PR3tv), до складу якої входять кварцити, кварцитоподібні пісковики, пірофіліт-кварцові та пірофілітові сланці.

Кварцити займають значну площу як по глибині розрізу, так і по горизонтальному розповсюдженню, виходячи далеко за межі родовища. Це масивні, зливні або напівзливні породи, що мають світло-рожеве, рожеве, жовтувато-рожеве, малиново-червоне або лілове забарвлення. Колір змінюється із глибиною – світлі відтінки поступово переходять у темніші.

Кварцити із рожевим забарвленням, як правило, мають зливну структуру, тоді як червоні кварцити демонструють напівзливну структуру. Текстура здебільшого масивна, слабка смугастість зустрічається рідко.

Візуально кварцит виглядає як міцна, щільна порода, пронизана численними тріщинами різного спрямування, переважно субвертикальними. У деяких тріщинах спостерігаються сліди гідроокисів заліза та тонкодисперсного пірофіліту, окремі тріщини містять молочно-білий кварц.

Основний мінерал кварцитів – кварц, серед зерен якого трапляються уламки кварцового порфіриту та скупчення пірофіліту.

Потужність кварцитової товщі коливається:

На ділянці №1 – від 19 м до 93 м (середнє значення 43 м).

На ділянці №2 – від 63,2 м до 74,5 м (середнє значення 66,4 м).

					ГТТБ.ДП25.184.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кварцитоподібні пісковики та пірофіліт-кварцові сланці

Кварцитоподібні пісковики мають обмежене поширення та за структурою і мінералогічним складом майже не відрізняються від кварцитів. Основна відмінність – можливість макроскопічного розрізнення зерен кварцу та релікти смугастості. Перехід між цими породами плавний, без чітких контактних меж.

Пірофіліт-кварцові сланці мають попелясто-червоне, червоне або рожеве забарвлення, тонкозернисту структуру і смугасту текстуру. Їх потужність варіюється від кількох міліметрів до кількох сантиметрів.

У загальній масі кварцитів сланцеві прошарки та лінзи починають з'являтися з глибини 60-90 м.

Кварцити та кварцитоподібні пісковики використовуються в чорній металургії як сировина для динасу та феросплавів. Високий вміст алюмінію у пірофіліт-кварцових сланцях робить їх непридатними для металургійних процесів, однак вони можуть застосовуватися у виробництві будівельного щебеню.

Четвертинні відклади (KZ)

Четвертинні осади вкривають родовище майже повсюдно, окрім території діючого кар'єру. До них належать середньочетвертинні флювіогляціальні піски, верхньочетвертинні торф'яні утворення та сучасні мули. Найбільш поширені середньочетвертинні піски.

Середньочетвертинні піски – це кварцові дрібнозернисті відклади жовтуватого або сірувато-жовтого кольору, які містять окремі лінзи та тонкі прошарки суглинків.

Товщина розкритих порід у різних частинах родовища змінюється:

На ділянці №1 – від 0 до 8 м (середнє значення 0,6 м).

На ділянці №2 – від 1,8 м до 9,5 м (середнє значення 4,2 м).

					ГТТБ.ДП25.184.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Характеристика гідрогеологічних умов Токачівського родовища

Залежно від умов залягання та рівня водонасиченості, виділяються два основних водоносних горизонти: горизонт четвертинних відкладів (Q) та горизонт тріщинуватої зони кристалічних порід (PR2).

Водоносний горизонт четвертинних відкладів

Цей горизонт поширений по всій території родовища, за винятком ділянки, зайнятої діючим кар'єром. Літологічний склад водомістких порід неоднорідний і представлений здебільшого дрібно- та тонкозернистими кварцовими пісками, які містять прошарки супісків і суглинків. Потужність цих відкладів варіюється від 0,5 м до 8,0 м, у середньому складаючи 4,0 м.

Насиченість горизонту водою незначна та нестабільна. Дебіт колодязів змінюється в межах від 0,003 до 0,8 $\text{дм}^3/\text{с}$. За своїм хімічним складом підземні води переважно гідрокарбонатно-кальцієві.

Основним джерелом поповнення водоносного горизонту є атмосферні опади. Ці води використовуються населенням для господарсько-питних потреб.

Через невелику потужність і дренавання під час розробки кар'єру, цей горизонт практично не впливає на експлуатаційні процеси на родовищі.

Водоносний горизонт тріщинуватої зони кристалічних порід

Цей горизонт охоплює всю територію робіт. Основними водовмісними породами є кварцити та кварцитоподібні пісковики.

Підземні води зосереджені у верхньому, найбільш зруйнованому шарі кварцитів, що простягається на глибину 2-5 м. Значна частина вод дронується природними джерелами, витрати яких коливаються від 0,02 до 0,5 $\text{дм}^3/\text{с}$.

Тріщинуватість цих порід поширюється на значну глибину. У верхніх шарах розрізу (до +100 м) тріщини здебільшого заповнені пірофілітом, кварцом і гідроокисами заліза, що значно знижує водопроникність.

					ГТТБ.ДП25.184.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За результатами геофізичних досліджень, близько 80% припливу підземних вод відбувається з рівнів глибини від +45 до +100 м. Потужність горизонту оцінюється у 55 м, а середній рівень напору становить 40 м.

Дебіт води зі свердловин варіюється в межах від 1,66 до 0,15 $\text{дм}^3/\text{с}$, залежно від зниження рівня води (від 2,6 до 19,7 м).

Водопровідність порід невисока і знаходиться у межах 0,53–13,1 $\text{м}^2/\text{д}$, у середньому – 5,1 $\text{м}^2/\text{д}$. За хімічним складом підземні води відрізняються великою варіативністю – від гідрокарбонатно-кальцієвих до гідрокарбонатно-сульфатних кальцієво-натрієвих, із загальною мінералізацією від 0,06 до 0,16 $\text{г}/\text{дм}^3$ та жорсткістю у діапазоні 0,2–1,0 $\text{ммоль}/\text{дм}^3$.

На більшій частині площі живлення горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. У зонах, де породи товкачівської світи занурюються під молодші утворення, відбувається перетікання вод із суміжних водоносних горизонтів.

Розрахунок водоприпливу до кар'єру проводився для двох ділянок – Товкачівської ділянки №1, яка активно розробляється, та ділянки №2, яка ще не введена в експлуатацію. Визначені основні параметри кар'єру, включаючи площу, глибину водоносного горизонту та інтенсивність водоприпливу.

Для ділянки №1, де вже тривалий час ведеться видобуток, розрахунок проводився гідравлічним методом. Фактичні спостереження показали, що водоприплив до кар'єру варіювався в межах 315-630 $\text{м}^3/\text{д}$, тому для подальших розрахунків було прийнято максимальне значення 630 $\text{м}^3/\text{д}$. Крім підземного водоприпливу, додатково враховано кількість атмосферних опадів, які безпосередньо потрапляють на поверхню кар'єру, що становить 290 $\text{м}^3/\text{д}$. Таким чином, загальний водоприплив до кар'єру на кінцевому етапі розробки прогнозується на рівні 714 $\text{м}^3/\text{д}$. Окремо було розраховано можливий приплив води внаслідок злив, який може досягати 1743 $\text{м}^3/\text{год}$.

Розрахунок водоприпливу для ділянки №2 здійснювався гідродинамічним методом, оскільки вона ще не розробляється. Враховуючи природні умови, було

					ГТТБ.ДП25.184.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

визначено, що можливий приплив підземних вод становитиме 3084 м³/д, а надходження атмосферних опадів – 970 м³/д. У підсумку, загальний водоприплив прогнозується на рівні 4053 м³/д. Також було враховано приплив води через зливи, який може досягати 4978 м³/год.

1.3. Якісна характеристика кварциту Токачівського родовища

Кварцити, що залягають у межах родовища, мають різноманітне забарвлення – від блідо-рожевого до малиново-червоного та темно-сірого. Вони характеризуються зливною або напівзливною структурою та масивною текстурою.

Мінералогічний склад кварцитів практично однорідний, оскільки основним мінералом є кварц. Ці породи відзначаються високою щільністю, великою міцністю та подекуди значною тріщинуватістю. Виявлено закономірність між забарвленням кварциту та його якістю як металургійної сировини: світліші кварцити є більш високоякісними й придатними для виробництва динасу та феросплавів, тоді як темніші різновиди мають нижчу сортність і вважаються некондиційними.

Петрографічний аналіз проведено на основі дослідження 21 шліфа. Під мікроскопом кварцити складаються з кварцових зерен неправильної форми, розмір яких варіюється від 0,1 до 0,7 мм (переважно 0,2–0,4 мм), з нерівними, зубчастими краями. Нерідко спостерігається їхня кородованість.

Цементуючою речовиною виступає вторинний кварц, що формує тонкі облямівки навколо кварцових зерен. Вміст вільного кварцу у складі породи коливається в межах 80–96%. У меншій кількості присутні пірофіліт (1–6%), окиси заліза (1–7%), а також поодинокі включення рутилу, циркону, дистену, ставроліту та силіманіту.

У низькоякісних кварцитах пірофіліт рівномірно розподілений у масиві породи, виконуючи роль цементу разом із вторинним кварцом. Окиси заліза

					ГТТБ.ДП25.184.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відповідають за забарвлення кварциту. Структура породи переважно гранобластова, зубчаста та мозаїчна.

За даними хімічного аналізу, кварцити верхньої пачки мають наступний вміст хімічних компонентів: SiO_2 – 96,0–98,7%; TiO_2 – 0,03–0,15%; MgO – <0,02–0,013%; Al_2O_3 – 0,5–1,8%; CaO – <0,05–0,11%; K_2O – <0,05%; Fe_2O_3 – 0,2–0,7%; Na_2O – 0,05–0,08%; BaO – <0,10%; P_2O_5 – 0,016–0,03%; MnO – 0,005–0,012%.

Нижче кондиційних кварцитів залягають породи, що містять тонке перешарування пірофіліт-кварцових сланців, що впливає на їхній хімічний склад. Вміст кремнезему (SiO_2) у таких кварцитах знижується до 70–90%, тоді як концентрація інших елементів зростає: Al_2O_3 – до 3,5–10%; Fe_2O_3 – до 2,5–6,0%; P_2O_5 – до 0,46%; TiO_2 – до 0,59%.

Дослідження рівня радіаційної безпеки гірських порід на Товкачівській ділянці Овруцького родовища (табл. 1.1) було проведене спеціалістами Овруцького відділу ДУ «Житомирський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України».

Таблиця 1.1

Результати радіаційно-гігієнічної оцінки Токачівського родовища кварцитів

№ з/п	Назва сировини і будматеріалу	^{226}Ra , Бк/кг	^{232}Th , Бк/кг	^{40}K , Бк/кг	A(еф), Бк/кг	Клас застосування
1	Кварцит для виробництва феросплавів	8,7	16,1	<24	29,8	I (перший)
2	Кварцит для виробництва динасу	7,7	14,6	<24	26,8	I (перший)
3	Суміш кварцитога СКМ-97	<6	14,2	<24	25,0	I (перший)
4	Щебенево-піщані суміші марки С	<6	19,7	<24	30,7	I (перший)
5	Гірська маса кар'єру	9,9	11,9	<24	27,3	I (перший)
6	Щебінь будівельний	9,1	16,0	<24	29,7	I (перший)
7	Пісок будівельний	8,6	14,5	44,2	31,5	I (перший)
8	Камінь будівельний	9,6	12,5	<24	28,1	I (перший)
9	Заповнювач кварцитовий ЗКВ-97	10,6	15,1	<24	32,4	I (перший)
10	Відсів відходів подрібнення кварцитів	9,5	11,0	<24	25,3	I (перший)
Середнє					22,34	I (перший)

					ГТТБ.ДП25.184.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За підсумками вимірювань природного радіаційного фону встановлено, що кварцитові породи та продукція, виготовлена з них, відповідають вимогам I-го класу. Згідно з чинними нормативами, визначеними ДБН Б.В.1.4-1.01-97 та НРБУ-97, ці матеріали можуть застосовуватися у будь-яких видах будівельних робіт без жодних обмежень.

Кварцити, які за середньозваженими показниками на уступі 10-15 м не відповідають вимогам ТУ У 08.9-38335496-001:2014 «Кварцит металургійний. Технічні умови» (від 17.12.2014 р., зі змінами від 11.03.2020 р.), були оцінені щодо можливості їх використання як сировини для виготовлення будівельного щебеню.

На момент проведення геолого-економічної оцінки у 2021 році регулювання якості сировини для будівельної промисловості здійснюється відповідно до наступних державних стандартів:

ДСТУ Б В.2.7-75-98 – регламентує технічні вимоги до щебеню і гравію природного походження, що застосовуються у виробництві будівельних матеріалів та конструкцій.

ДСТУ Б В.2.7-204:2009 – визначає вимоги до щебеню з природного каменю, що використовується для баластного шару залізничних колій.

ДСТУ Б В.2.7-32-95 – встановлює технічні норми для природного щільного піску, який застосовується у виробництві будівельних матеріалів.

ДСТУ Б В.2.7.29-95 – класифікує дрібні заповнювачі природного, штучного походження та відходів промисловості, що застосовуються в будівництві.

Дослідження фізико-механічних характеристик кондиційних кварцитів верхнього шару (табл. 1.2) проводилися у різні роки: 2006-2007 рр. – лабораторією ПП «Будстандарт» (м. Житомир); 2011 р. – під час дорозвідки ДП «Українська геологічна компанія»; 2018 р. – у рамках геолого-економічної переоцінки.

					ГТТБ.ДП25.184.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2

Результати фізико-механічних випробувань кварцитів Токачівського родовища

№ з/п	Найменування показників	Попередня ГЕО 2006-2007 р.р	Дорозвідка 2011 р.
1	Істинна густина, г/см ³	2,65-2,64	2,66
2	Середня густина, г/см ³	2,61-2,62	2,62
3	Водопоглинання, %	0,48-0,70	0,15
4	Пористість, %	1,1-1,5	1,1
5	Межа міцності на стиск, МПа		
5.1	- у водонасиченому стані	162,0-263,4	167,1-236,6
6	Марка породи за міцністю	1400	1400
7	Марка породи за морозостійкістю	F 50	F 50

За результатами лабораторних випробувань кварцити Товкачівської ділянки Овруцького родовища мають стабільні фізико-механічні властивості. Марка порід: за міцністю – 1400; за морозостійкістю – F-50.

Дослідження властивостей щебеню із кварцитів проводилися: 2006-2007 рр. – лабораторією ПП «Будстандарт» (м. Житомир); 2011 р. – у рамках дорозвідки ДП «Українська геологічна компанія»; 2018 р. – під час геолого-економічної переоцінки.

Розвідка у 1980-1984 рр. включала відбір 35 проб для оцінки придатності кварцитів як сировини для виробництва будівельного щебеню.

У ході обстеження кар'єру 2006 року було відібрано 32 борозневі проби, у тому числі:

- горизонт +100 м (західна, північно-західна частина кар'єру) – 16 проб;
- горизонт +110 м (західна, північно-західна частина кар'єру) – 8 проб;
- горизонт +130 м (західна, північно-західна частина кар'єру) – 8 проб.

У 2018 році під час геолого-економічної переоцінки було відібрано 3 проби для визначення придатності кварцитів як будівельної сировини.

					ГТТБ.ДП25.184.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.3

Результати фізико-механічних випробувань щебеню із кварцитів Токачівського родовища

№ з/п	Найменування показників	Розвідка 1980-1984 рр.	Попередня ГЕО 2006-2007 рр.	Дорозвідка 2011 р.	ГЕ переоцінка 2018 р.
1	Вміст зерен пластинчастої та голчастої форми, %	4,0-16,0	9,3-9,5	9,3-9,5	8,0-12,4
2	Вміст у щебені зерен слабких порід, %	відсутні	відсутні	відсутні	-
3	Вміст у щебені пиловидних та глинистих часток, %	0,1-0,6	0,2-0,4	0,2-0,4	0,2-0,4 (20-40 мм), 0,2-0,3 (5-20 мм)
4	Втрата в масі щебеню при роздавлюванні у циліндрі, %	10,0-16,0	-	11,5-13,0	11,5-13,0
5	Марка щебеню за дробильністю	1200	1200	1200	1200
6	Втрата в масі щебеню за удару у барабані Лос-Анджелеса, %	-	-	17,0-17,4	-
7	Втрата в масі при визначенні стирання у поличному барабані, %	0,6-1,3	1,0-1,4	1,0-1,4	1,0-1,4
8	Марка щебеню за стираністю у поличному барабані	C1	C1	C1	C1 (0,6-1,4)
9	Втрата в масі щебеню при випробуванні на розчинність у 5% H ₂ SO ₄ , %	0,1-0,3	2,3-3,3	2,3-3,3	2,3-3,3
10	Марка щебеню за морозостійкістю при заморожуванні	F50	F50	F50	F50

Відповідно до випробувань різних років, щебінь із кварцитів Товкачівської ділянки Овруцького родовища відповідає нормам:

ДСТУ Б В.2.7-75-98 – «Щебінь і гравій щільні природні».

ДСТУ Б В.2.7-204:2009 – «Щебінь для баластного шару залізничної колії».

Марка щебеню за фізико-механічними характеристиками:

- за дробильністю – 1000-1200;

					ГТТБ.ДП25.184.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- за стираністю – Ст-I, С-40;
- за морозостійкістю – F50-F300.

Фізико-механічні випробування піску (фракція <5 мм)

У 2018 році досліджено 3 проби піску, що утворюється в результаті дроблення кварцитів. Його фізико-механічні характеристики:

- модуль крупності – 2,59-2,73.
- повний залишок на ситі №063 – 53,6-58,9%.
- прохід через сито 0,16 мм – 18,6-19,4%.
- вміст пиловидних і глинистих часток – 7,2-8,1%.
- вміст органічних домішок – низький.
- насипна густина – 1360-1385 кг/м³.

1.4. Підрахунок запасів корисної копалини

Товкачівська ділянка Овруцького родовища є важливим джерелом кварцитів, що мають загальнодержавне значення. Відповідно до протоколу ДКЗ України №5459 від 10 лютого 2022 року, було затверджено балансові запаси кварцитів, які можуть бути використані для виробництва феросплавів, динасових виробів і вогнетривкої продукції. Загальна кількість запасів, підрахованих з урахуванням середньої густини кварцитів 2,62 т/м³, становить 46,923.6 тис. тонн. Найбільшу частку займають запаси категорії С₁ (34,080.0 тис. т), тоді як запаси категорій А і В складають 4,442.2 тис. т та 7,730.0 тис. т відповідно.

Окрім використання у металургії, кварцити цього родовища можуть слугувати сировиною для виробництва будівельного щебеню, що відповідає державним стандартам якості. Загальний обсяг запасів кварцитів, придатних для цієї мети, становить 46,219.4 тис. м³, із них основні запаси припадають на категорію С₁ – 34,580.4 тис. м³.

					ГТТБ.ДП25.184.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В процесі переробки кварцитів утворюється відсів, який можна використовувати для благоустрою територій, рекультивації та інших будівельних потреб. Таким чином, виробничий процес передбачає максимальне використання ресурсів з мінімізацією відходів.

Щодо правового статусу, видобуток кварцитів здійснюється на підставі спеціального дозволу на користування надрами, виданого у 2014 році. Запаси родовища віднесені до групи простих геологічних будов, що спрощує їх розробку. Крім того, у межах родовища запаси класифіковані відповідно до національного класифікатора корисних копалин, що підтверджує їх значущість та відповідність державним нормам.

Таким чином, Товкачівська ділянка Овруцького родовища є стратегічно важливим джерелом кварцитів, яке вже готове до подальшого промислового освоєння. Її ресурси можуть використовуватися як у металургії, так і в будівництві, що робить родовище важливим елементом у забезпеченні сировиною промислових галузей України.

					ГТТБ.ДП25.184.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ЗА УМОВ ТОВ «ОВРУЧ СТОУН»

2.1. Загальні відомості про ТОВ «Овруч СТОУН»

Товкачівська ділянка Овруцького кварцитового родовища розташована за пів кілометра на північ від смт Першотравневе, що в Коростенському районі Житомирської області. Відстань до залізничної станції "Товкачівський" становить приблизно 1,5 км.

Ділянка включає дві відокремлені частини, які умовно названі №1 та №2. Перша з них розробляється відкритим способом із 1963 року, тоді як друга, розташована за 110–200 метрів на захід від межі кар'єру, наразі не експлуатується.

У безпосередній близькості до родовища знаходяться такі населені пункти, як села Гладковичі та Прилуки, а також селище Першотравневе. Найближчим містом є Овруч, що розташований за 12 км на південний захід від селища.

Район родовища має розвинену інфраструктуру автомобільних та залізничних шляхів. Його територія охоплює східну частину Словечансько-Овруцької височини. Головний орографічний елемент тут – невисоке підвищення за 2 км на захід від Першотравневого, звідки місцевий рельєф поступово знижується, перетворюючись на болотисті низини.

Абсолютні висоти поверхні змінюються в межах 160–190 метрів. Загалом територія родовища характеризується слабо горбкуватим рельєфом із перепадами висот у межах 5–10 м.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Організація гірничих робіт за умов ТОВ «Овруч СТОУН»			Літ.	Арк.	Аркушів
Студент		Рафальський								
Керівник		Ігнатюк Р.М.								
Кер.розд.		Ігнатюк Р.М.								
Н. Контр.		Башинський								
Зав.каф.		Башинський								
					Житомирська політехніка					

Найбільш значущою водною артерією цього району є річка Норинь – ліва притока Ужа. Вона протікає на відстані 10 км на південь від родовища, маючи напрямок із заходу на схід. Ширина русла коливається від 3 до 22 метрів, а глибина – від 15 см до 3 метрів.

Клімат у цій місцевості помірно континентальний, із м'якою зимою та теплим літом. Річний рівень опадів варіюється в межах 580–600 мм. Взимку температура може знижуватися до -25°C , тоді як улітку максимальні показники досягають $+35^{\circ}\text{C}$.

Глибина промерзання ґрунту становить 0,8–1 м, а товщина снігового покриву – від 10 до 25 см. Узимку переважають східні та північно-східні вітри, улітку – західні та північно-західні. Район характеризується сейсмічною стійкістю.

Овруцький регіон відзначається значними природними ресурсами. Тут знаходяться поклади пірофілітових сланців (єдині в Україні) та кварциту, що є важливим джерелом сировини для металургійного виробництва, зокрема використовується як флюси. Окрім цього, регіон має один із найвищих показників лісистості в країні – понад 60% території вкрито лісами.

2.2. Параметри системи розробки за умов ТОВ «Овруч СТОУН»

Методика розробки родовища визначається комплексом факторів, таких як гірничо-геологічні особливості, гірничотехнічні параметри, топографія місцевості, літологічна структура та потужність покривних відкладень, а також стійкість і розташування пластів корисної копалини. Крім того, враховується накопичений досвід проведення гірничих робіт.

Згідно з особливостями залягання корисних копалин, у процесі коригування робочого проекту збережено наявну транспортну систему видобутку, що включає зовнішнє розміщення відвалів порід.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характеристики залягання та якісні параметри кварцитів на території, що готується до подальшого освоєння, відповідають аналогічним параметрам на раніше експлуатованій частині кар'єру.

Запланована система розробки родовища охоплює такі етапи:

- виконання розкривних робіт;
- буріння свердловин та проведення вибухових операцій;
- дроблення великогабаритного матеріалу;
- завантаження гірничої маси у транспортні засоби;
- перевезення гірничої маси до ДСЦ;
- обробка гірничої маси;
- зберігання готової продукції;
- відправка готової продукції замовникам.

Технологічна схема розкривних робіт передбачає використання екскаваторного методу, тоді як видобуток здійснюється шляхом екскаваторної техніки з попереднім розпушенням твердих порід за допомогою свердловинних зарядів.

Видобуток пухких розкривних порід і корисних копалин проводиться окремо: використовується екскаватор у поєднанні з бульдозерами та кар'єрними самоскидами.

Корисна копалина вилучається із застосуванням буро-вибухових методів, що базуються на використанні свердловинних зарядів.

Вибухові роботи виконуються на договірних засадах спеціалізованими компаніями, дотримуючись стандартних технічних регламентів, таких як «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом» (НПАОП 0.00-1.24-10), «Правила безпеки при роботі з вибуховими матеріалами промислового призначення» (НПАОП 0.00-1.66-13), «Технічні правила ведення вибухових робіт на відкритих гірничих виробках» (НПАОП 0.00-1.67-13).

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завантаження розкривних порід здійснюється за допомогою екскаватора ЕКГ-4,6Б (ємність ковша – 4,6 м³) або аналогічної техніки.

Переміщення відвальних порід до зовнішніх відвалів виконується кар'єрними самоскидами БелАЗ-7540 вантажопідйомністю 30 тонн або еквівалентною технікою.

Завантаження попередньо розпушеної гірничої маси проводиться екскаватором ЕКГ-5А (ємність ковша – 5,0 м³) або його аналогами.

Транспортування корисних копалин до дробильно-сортувального комплексу здійснюється кар'єрними самоскидами БелАЗ-7547 вантажопідйомністю 42 тонни і БелАЗ-7522 вантажопідйомністю 40 тонн або відповідною технікою.

Бурові роботи виконуються із застосуванням установки СБШ-250МНА або її аналогів.

Подрібнення великогабаритних уламків проводиться за допомогою гідромолота, встановленого на базі екскаватора Hyundai R330LC-9S або аналогічної техніки.

Завантаження готової продукції здійснюється фронтальними навантажувачами Volvo L220-H (ємність ковша – 6,0 м³) та HELI 2L50 (ємність ковша – 3,0 м³) або іншими пристроями з подібними характеристиками.

Полив кар'єрних доріг, внутрішньомайданчикових проїздів і зовнішніх маршрутів відбувається за допомогою поливомийної машини, змонтованої на базі автосамоскида МАЗ-5334 або аналогічного транспортного засобу.

Допоміжне обладнання для зачистки робочих майданчиків, переміщення гірничої маси, облаштування спусків і ремонту кар'єрних доріг включає фронтальні навантажувачі Volvo L220-H і HELI 2L50, а також бульдозер Т-130МГ-1 або еквівалентні машини.

Водовідведення кар'єрних вод забезпечується насосною станцією, що включає два електронасоси Д630/90 продуктивністю 630 м³/год і один Д150/90 продуктивністю 150 м³/год (два працюють, один резервний) або їхні аналоги.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Основні параметри системи розробки

№	Параметри		Од. виміру	По розкриву	По корисній копалині
1	Висотні відмітки горизонтів ведення робіт	Для ділянки 1	м	змінна (поверхня корисної копалини)	+170; +160; +145; +130; +120; +110; +100; +90; +80
		Для ділянки 2			+170; +160; +150; +140; +130; +120; +110
2	Висота уступу		м	до 10	до 15
3	Висота підступу		м	5	-
4	Ширина робочої площадки		м	31	66
5	Ширина траншеї		м	16,5	15,5
6	Кути укосів уступів	робочого	°	40	80
		неробочого		30	70

2.3. Основні відомості про гірничо-видобувні роботи за умов ТОВ «Овруч СТОУН»

2.3.1. Режим роботи та календарні плани

Технічне завдання на проектування визначає основні параметри експлуатації кар'єру, зокрема його робочий режим та виробничу потужність при виконанні видобувних і розкривних процесів.

Згідно з проектною документацією, кар'єр здійснює видобувні операції 345 днів на рік у двозмінному режимі, де кожна зміна триває по 8 годин. Це сприяє раціональному використанню ресурсної бази. Масові вибухові роботи проводяться раз на два тижні, що синхронізується з виробничим планом видобутку і бурових процесів.

Щодо розкривних порід і відвальних робіт, їх реалізація запланована на 260 робочих днів на рік у форматі однієї 8-годинної зміни. Такий підхід враховує обсяг видобутку, кліматичні умови, сезонні чинники, продуктивність екскаваторів та рівень забезпеченості транспортуванням.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахункова продуктивність кар'єру на рік становить 900,0 тис. тонн або 343,5 тис. м³ щільної маси, базуючись на середній густині кварцитів (2,62 т/м³).

Структура видобутку включає:

- металургійний кварцит – 341,9 тис. тонн (130,5 тис. м³);
- будівельний кварцит – 558,1 тис. тонн (213,0 тис. м³).

Щоб забезпечити безперервність видобутку, розкривні роботи ведуться з випередженням у 3-4 місяці. Відповідно, для розкривних порід проектна потужність визначена в межах 50,0 тис. м³ щільної маси щорічно. Це дозволяє створити резерв необхідних порід для безперебійної роботи кар'єру.

Продуктивність оцінюється як у річному, так і в добовому та змінному еквівалентах. Щорічні показники:

- розкривні породи – до 50,0 тис. м³ у щільному тілі;
- корисна копалина – 900,0 тис. тонн (343,5 тис. м³).

Добові розрахунки виглядають наступним чином:

- видобуток металургійного кварциту – 341,9 тис. тонн (130,5 тис. м³), що в зміні складає 991,0 м³;
- видобуток будівельного кварциту – 558,1 тис. тонн (213,0 тис. м³), що у зміні становить 1617,7 м³.

Проектне рішення передбачає ефективну оптимізацію технологічних процесів, беручи до уваги ресурси кар'єру, потужність техніки та забезпечення стабільної виробничої діяльності.

2.3.2. Підготовка порід до виймання

Спосіб виробництва бурових та вибухових робіт підрядний. Роботи пов'язані з розпушенням масиву порід виконуються підрядною організацією ТОВ

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

«ЗАХІДУКРВИБУХПРОМ» згідно типового проекту методом свердловинних зарядів.

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

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

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

Підготовлений до заряджання блок передається представником кар'єру начальнику дільниці ТОВ «ЗАХІДУКРВИБУХПРОМ» передачу підкріплюють актом.

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

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

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

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

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

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

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

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

При використанні для підривання зарядів неелектричної системи ініціювання «Імпульс», довжина хвильоводів УНС-С, УНС-ПА повинна вибиратися в відповідності до глибини свердловин і розмірів сітки їх розміщення

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

з розрахунком того, що частина довжини хвилеводів використовується для з'єднання.

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

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

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

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

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

Впевнившись, що всі працівники ділянки знаходяться на пункті збору, керівник масового вибуху дає команду на подачу бойового сигналу, після цього віддає старшому вибуховику ключ від вибухової машинки для проведення масового вибуху. По закінченні звучання звукового сигналу, старший вибуховик проводить підривання зарядів.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

Після закінчення вибухових робіт робочі майданчики зачищаються бульдозером.

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

Параметри буро вибухових робіт за умов ТОВ «Овруч СТОУН»

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

$$d \leq (0,7 \div 0,8) \sqrt[3]{E} \quad (2.1)$$

$$d = 0,7 \sqrt[3]{5} = 1,28 \text{ м}$$

Вибухові роботи на даному підприємстві виконуються за допомогою бризантних промислових вибухових речовин марок Амоніт 6ЖВ, Грамоніт 79/21 та Амоніт 9ЖВ. Необхідний діаметр свердловини прийнятий у відповідності до параметрів видобувного уступу та технічних характеристик бурової установки СБШ-250МНА (таблиця 2.2) та становить 250 мм.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2

Технічні характеристики бурового верстату Atlas Copco ROC L6H

№ з/п	Параметр		Значення	Одиниці вимірювання
1	Експлуатаційна маса		65	т
2	Експлуатаційна потужність		118	кВт
3	Габаритні розміри	Довжина	9500	мм
		Ширина	5450	мм
		Висота	15350	мм
4	Максимальна глибина буріння		32	м
5	Діаметр буріння		250;270	мм
6	Ємність паливного баку		2500	л
7	Швидкість подачі		1	м/хв
8	Зусилля подачі		30	кН
9	Швидкість обертання ствола		20-30	об/хв
10	Крутний момент		3250	Н×м
11	Тягове зусилля		110	кН

Розрахунок діаметра зарядів ВР з врахуванням зазору в процесі буріння:

$$d_3 = d_{\text{св}} K_{\text{роз}} \quad (2.2)$$

$$d_3 = 0,25 \cdot 1,05 = 0,26, \text{ м}$$

де $d_{\text{св}}$ – діаметр бурового інструменту.

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

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок питомої витрати ВР:

$$q_p = q^{\text{етал}} k_{\text{вр}} \quad (2.3)$$

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

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

$k_{\text{вр}}$ – коефіцієнт використання ВР.

Місткість 1-го метра свердловини:

$$P_{\text{св}} = 0,785 \cdot d_3^2 \Delta \quad (2.4)$$

$$P_{\text{св}} = 0,785 \cdot 0,26^2 \cdot 1000 = 54,09 \text{ кг/мп}$$

Величина лінії опору по підосві розрахована у відповідності до виробничих умов та становить 9,36 м. Значення перебуру прийняте рівним 2,63 м.

Розрахунок висоти набивки:

$$L_{\text{наб}} = (25 - 30)d_3 \quad (2.5)$$

$$L_{\text{наб}} = 25 \cdot 0,26 = 6,56, \text{ м}$$

Глибина свердловини становитиме:

$$L_{\text{св}} = H_y + L_{\text{пер}} \quad (2.6)$$

$$L_{\text{св}} = 15 + 2,63 = 17,63, \text{ м}$$

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Довжина колонки заряду ВР за даних умов становитиме:

$$L_{\text{зар}} = L_{\text{св}} - L_{\text{наб}} \quad (2.7)$$

$$L_{\text{зар}} = 17,63 - 6,56 = 11,06, \text{ м}$$

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

Розрахунок кількості ВР, необхідної для розміщення в одній свердловині:

$$Q = a N_y W q_p \quad (2.8)$$

$$Q = 4 \cdot 15 \cdot 9,36 \cdot 0,5 = 280,83, \text{ кг}$$

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

$$n_{\text{св}}^{\text{м}} = \frac{Q^{\text{доб}} N_{\text{дн.міс}}}{K_p a [W + b(n_p - 1)] H_y} \quad (2.9)$$

$$n_{\text{св}}^{\text{м}} = \frac{2608,7 \cdot 29}{1,5 \cdot 4 \cdot [9,36 + 4 \cdot (4 - 1)] \cdot 15} = 40, \text{ шт}$$

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

K_p – коефіцієнт розпушення породи;

n_p – к-сть рядів свердловин для залізничного транспорту.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна кількість свердловин, яка забезпечить місячну роботу виймального устаткування:

$$n_{\text{св}}^{\text{заг}} = n_{\text{р}} n_{\text{св}}^{\text{м}} \quad (2.10)$$

$$n_{\text{св}}^{\text{заг}} = 4 \cdot 40 = 160, \text{ шт}$$

Кількість свердловин, які припадають на підривання одного блоку:

$$n_{\text{св}}^{\text{бл.м}} = \frac{n_{\text{св}}^{\text{заг}}}{n_{\text{екс}}} \quad (2.11)$$

$$n_{\text{св}}^{\text{бл.м}} = \frac{160}{2} = 80, \text{ шт}$$

Фактичний об'єм гірської маси що підлягає підриванню:

$$V_{\text{г.м}}^{\text{міс}} = a n_{\text{св}}^{\text{м}} [W + b(n_{\text{р}} - 1)] H_{\text{у}} \quad (2.12)$$

$$V_{\text{г.м}}^{\text{міс}} = 4 \cdot 80 [9,36 + 4 \cdot (4 - 1)] \cdot 15 = 50434,87, \text{ м}^3$$

Об'єм підірваної гірської маси в розрихленому стані:

$$V_{\text{г.м.роз}}^{\text{міс}} = V_{\text{г.м}}^{\text{міс}} K_{\text{р}} \quad (2.13)$$

$$V_{\text{г.м.роз}}^{\text{міс}} = 50434,87 \cdot 1,5 = 75652,3, \text{ м}^3$$

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок параметрів бурових робіт

Змінна продуктивність бурового верстату:

$$П_{б.зм} = \frac{T_{зм}}{T_o + T_d} K_{в.б} \quad (2.14)$$

$$П_{б.зм} = \frac{8}{0,05 + 0,02} \cdot 0,8 = 91,43, \text{ м/зм}$$

де T_o – час виконання основних операцій:

$$T_o = 1/v_b \quad (2.15)$$

$$T_o = 1/21 = 0,05, \text{ год}$$

де v_b – швидкість буріння;

T_d – тривалість допоміжних операцій;

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

$$K_{в.б} = \frac{T_{зм}(T_{н.з} + T_p + T_{н.в})}{T_{зм}} \quad (2.16)$$

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

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

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

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Місячна продуктивність верстату:

$$П_{б.міс} = П_{б.зм} N_{дн.міс} n_{зм} \quad (2.17)$$

$$П_{б.міс} = 91,43 \cdot 29 \cdot 2 = 5302,86, \text{ м/міс}$$

Вихід підірваної гірської маси з 1 м свердловини:

$$q_{г.м} = \frac{[W + b(n_p - 1)] a H_y}{n_p L_{св}} \quad (2.18)$$

$$q_{г.м} = \frac{[9,36 + 4(4 - 1)] \cdot 4 \cdot 15}{4 \cdot 17,63} = 18,18, \text{ м}^3/\text{м}$$

Необхідний місячний об'єм буріння:

$$L_{св.заг} = n_{св}^{заг} \cdot L_{св} \quad (2.19)$$

$$L_{св.заг} = 160 \cdot 17,63 = 2820, \text{ м}$$

Одним з головних недоліків процесу буро-вибухових робіт на даному підприємстві є недосконалість ведення вибухових робіт, яка супроводжується значним виходом негабариту. За результатами маркшейдерських вишукувань та оцінки масиву підірваної гірської маси, об'єм негабариту в результаті проведення масового вибуху становить 28,5%.

Особливістю складноструктурних масивів, до яких власне і відноситься Овруцьке родовище кварциту є те, що вони характеризуються неоднорідністю фізико-механічних властивостей порід, інтенсивною тріщинуватістю, наявністю міцних пропластків. Ведення вибухових робіт в таких масивах з міцними

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

включеннями характеризується утворенням після вибуху негабаритних шматків породи, які ускладнюють роботу виймально-навантажувальної техніки.

Поява негабаритів при підриванні складноструктурних масивів пов'язана в першу чергу з утворенням в породах високої міцності незруйнованих областей між сусідніми свердловинами, у той час як у міцних породах вони практично відсутні. При вибуху масиву з прошарком більш міцної породи свердловинними зарядами радіуси зон регульованого дроблення відповідно в міцному шарі і в масиві виявляються неоднаковими. В силу цього, при масовому вибуху на кар'єрах в просторі між свердловинами утворюються зони нерегульованого дроблення, в яких найбільш ймовірно утворення негабаритів.

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

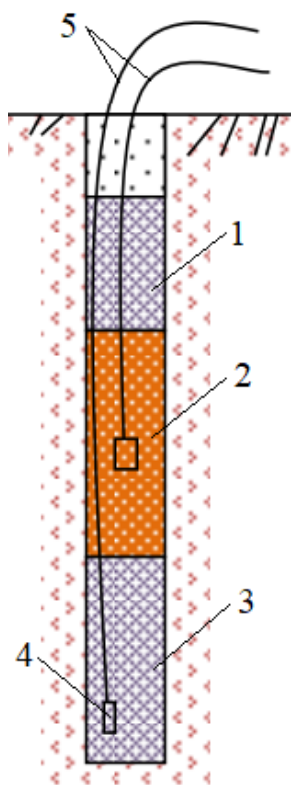


Рис.2.1. Схема будови комбінованого заряду:

1 – набивка; 2 – низькобризантна ВР; 3 – високобризантна ВР; 4 – детонатор; 5 – хвилеводи.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

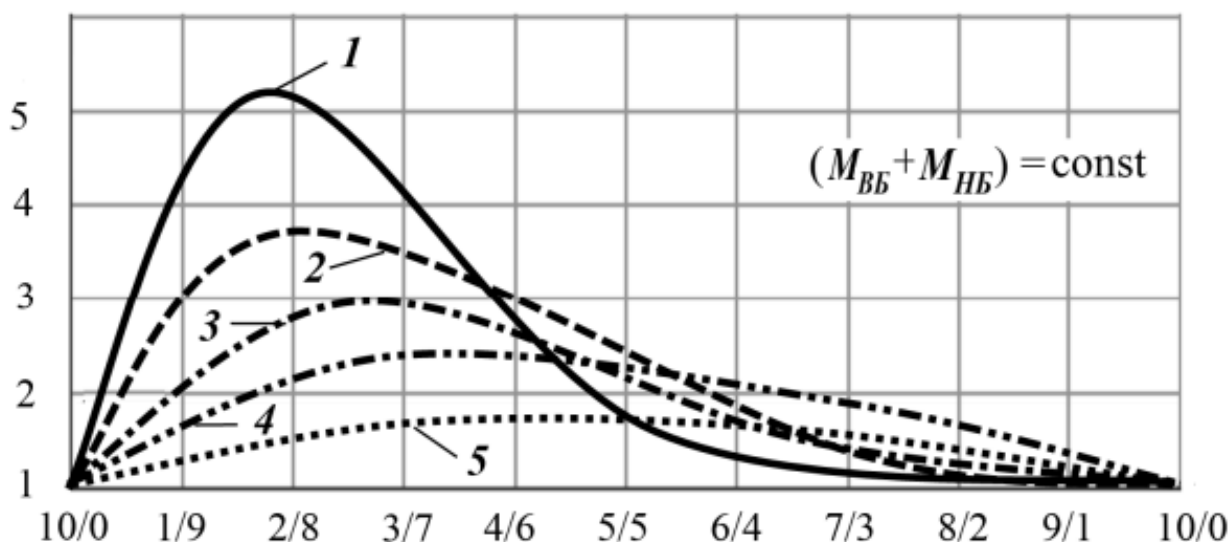


Рис.2.2. Залежність спрямованості дії комбінованого заряду на породний масив від співвідношення величини різнобризантних компонентів: 1 – при використанні Грануліту АС-8 та Амоніту 9ЖВ; 2 – при використанні Грануліту АС-4 та Грануліту С-2; 3 – при використанні Інфазіту Т-80 та Ігданіту; 4 – при використанні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

При підборі схеми компоновки комбінованого заряду було використано напрацювання дослідника Скачкова А.А (рис.2.2). У відповідності до його досліджень, виконаних на базі ГДД ТОВ «Метінвест холдинг», найбільш доцільним для використання в якості вибухівки для комбінованого заряду є

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поєднання слабо бризантного Амоніту 9-ЖВ з високо бризантним Гранулітом АС-8 у пропорції 2/8 (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3

Характеристика ВР, які запропоновано використовувати в складі комбінованого заряду

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

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4

Результат зміни колонки заряду

Параметр	Позначення на кресленні	Значення	
		поточне	очікуване
Висота уступу, м	H_y	2,4	2,4
Ширина призми можливого обрушення, м	C	9,4	9,4
Лінія найменшого опору по підшві, м	W	9,36	9,36
Глибина свердловини, м	$L_{св}$	16,6	16,6
Глибина перебуру, м	$L_{пер}$	1,6	1,6
Висота стовпчику набивки, м	$L_{наб}$	6,6	6,6
Висота колонки заряду Амоніт 6ЖВ, м	$L_{6ЖВ}$	10,1	-
Висота колонки заряду амоніт 9ЖВ, м	$L_{9ЖВ}$	-	2
Висота колонки заряду грамоніт АС8, м	$L_{АС8}$	-	8,1
Відстань між свердловинами в ряду, м	a	4	4
Відстань між рядами свердловин, м	b	4	4

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

$$r = r_0 \sqrt{\frac{\left(\frac{S \cdot P_0}{\sigma_p}\right)^{\frac{1}{\gamma^2}} - 1 + \frac{\sigma_p}{K}}{\frac{\sigma_p}{K} + M + \Pi}} \quad (2.20)$$

$$r = 2 \sqrt{\frac{\left(\frac{0,95 \cdot 2,40}{10}\right)^{\frac{1}{2,7^2}} - 1 + \frac{10}{1,15}}{\frac{10}{1,15} + 0,14 + 0,68}} = 1,89, \text{ м}$$

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де r_0 – радіус контрольованої зони подрібнення;

S – параметр адіабати;

P_0 – початковий тиск газів вибуху;

σ_p – межа міцності породи на розтяг;

γ – густина породи;

K – коефіцієнт всебічного стиснення;

Π – пористість породи;

$$M = 2 \left(\frac{P_0 \cdot r_0 + v}{E} \right) + \left(\frac{P_0 \cdot r_0 + v}{E} \right)^2 \quad (2.21)$$

$$M = 2 \left(\frac{2,4 \cdot 2 + 0,08}{84} \right) + \left(\frac{2,4 \cdot 2 + 0,08}{84} \right)^2 = 0,14$$

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

$$P_0 = \frac{\Delta \cdot D^2}{\gamma + r_0} \quad (2.22)$$

$$P_0 = \frac{1,1 \cdot 3,2^2}{2,7 + 2} = 2,4, \text{ ГПа}$$

де Δ - щільність заряджання ВР;

D – швидкість детонації ВР.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

$$V_H = V_e^+ (1 - B_r \cdot \Pi) \quad (2.23)$$

$$V_H = 62,97 \cdot (1 - 0,98 \cdot 0,45) = 17,1\%$$

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

B_r – відносна висота зони подрібнення;

Π – відносна ширина зони подрібнення.

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

$$V_e^+ = 100 \exp \left[- \left(\frac{\Gamma}{B_m} \right)^C \right] \quad (2.24)$$

$$V_e^+ = 100 \exp \left[- \left(\frac{1,28}{1,96} \right)^{1,81} \right] = 62,97, \%$$

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

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

Γ – максимальні розміри габаритних шматків за розміром ковша екскаватора;

a – середня відстань між тріщинами в масиві.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відносна висота зони подрібнення знаходиться як:

$$B_r = 1 - \frac{l_{\text{наб}} - 0,5r}{H} \quad (2.25)$$

$$B_r = 1 - \frac{2,5 - 0,5 \cdot 4,26}{15} = 0,98$$

Відносна ширина зони подрібнення знаходиться як:

$$\text{Ш} = \frac{r}{a} \quad (2.26)$$

$$\text{Ш} = \frac{1,8}{3,8} = 0,45$$

Отже, з отриманих результатів видно, що впровадження комбінованих зарядів дозволить скоротити значення виходу негабариту з 28,5% до 17,1%. Враховуючи параметри свердловини, та масу заряду в ній було виконано перерахунок з розбивкою маси і як наслідок довжини колонки заряду на дві частини, власне високо та слабо бризантну. Отже, в результаті виконаного перерахунку було встановлено, що маса Амоніту 9ЖВ в межах однієї свердловини становитиме 23,55 кг та займатиме 2,01 м колонки заряду. Маса Грануліту АС-8 в межах свердловини становитиме 94,17 кг та займатиме 8,06 м колонки заряду.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.3. Організація основних видобувних процесів

Рзробка кар'єру передбачає комплекс технологічних операцій, що здійснюються за допомогою сучасної гірничої техніки та обладнання. Всі технологічні етапи спрямовані на ефективне видобування корисних копалин, мінімізацію втрат та забезпечення безпеки робіт.

Розкривні роботи

Навантаження розкривних порід здійснюється екскаватором ЕКГ-4,6Б, що має об'єм ковша 4,6 м³, або його аналогами. Процес транспортування розкривних порід у зовнішній відвал проводиться за допомогою автосамоскидів БелАЗ-7540, вантажопідйомністю 30 т, або аналогічних транспортних засобів.

Видобування корисних копалин

Навантаження попередньо розпушеної гірничої маси виконується екскаваторами типу ЕКГ-5А, що мають об'єм ковша 5,0 м³, або подібними машинами. Для транспортування корисної копалини до дробильно-сортувального цеху (ДСЦ) застосовуються автосамоскиди БелАЗ-7547 вантажопідйомністю 42 т та БелАЗ-7522 вантажопідйомністю 40 т, або їх аналоги.

Бурові роботи та подрібнення негабаритних фракцій

Буріння гірничих мас проводиться із використанням бурового станка СБШ-250МНА, що забезпечує ефективне руйнування породи. Подрібнення негабаритного матеріалу здійснюється гідравлічним молотом на базі екскаватора Hyundai R330LC-9S або аналогічного обладнання.

Навантаження готової продукції

Процес навантаження готової продукції організовується із залученням фронтальних навантажувачів Volvo L220-Н, об'єм ковша яких становить 6,0 м³, та

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

HELI 2L50 з об'ємом ковша 3,0 м³, або їх аналогів. Використання цієї техніки забезпечує високу продуктивність та оперативність у проведенні вантажно-розвантажувальних операцій.

Поливання кар'єрних доріг

Для підтримки належного рівня пилопригнічення та забезпечення санітарно-гігієнічних умов на кар'єрних, зовнішніх та внутрішньомайданчикових дорогах використовується поливомийна машина на базі автосамоскида МАЗ-5334 або аналогічний транспортний засіб.

Допоміжне обладнання

З метою очищення робочих майданчиків, підгортання гірничої маси, підготовки з'їздів, ремонту кар'єрних доріг, а також планування під'їзних шляхів та відвалів залучаються фронтальні навантажувачі Volvo L220-H та HELI 2L50. Окрім цього, для виконання подібних завдань застосовується бульдозер Т-130МГ-1 або його аналог.

Водовідведення кар'єрних вод

Система водовідведення кар'єрних вод функціонує на основі насосної установки, що складається з двох електронасосів Д630/90 із продуктивністю 630 м³/год та одного резервного електронасоса Д150/90 із продуктивністю 150 м³/год, або аналогічного насосного обладнання. Це забезпечує безперебійну евакуацію кар'єрних вод, що сприяє стабільному функціонуванню виробничого процесу.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.4. Організація відвальних робіт

У процесі виконання відвальних робіт передбачається використання бульдозера Т-130МГ-1 або його аналогів, які відповідають технічним вимогам і продуктивності, необхідним для даного типу земляних робіт.

Відповідно до змінної норми виробітку, яка для бульдозера становить 1440 м³/зміну (відповідно до ДСТУ Б Д.2.2-1:2012, Збірник 1 "Земляні роботи"), визначено необхідну кількість змін для виконання річного обсягу відвальних робіт у ґрунтах II групи: $50000 / 1440 = 34,7$, змін. Де 50000,0 м³ – річна проектна потужність кар'єру за обсягом розкривних порід.

За умови, що бульдозери працюють у світлу пору доби протягом 260 робочих днів на рік в одну зміну, необхідна кількість бульдозерів визначається за формулою: $34,7 / (260 \cdot 1) = 0,1 = 1$ одиниця.

Таким чином, для забезпечення технологічного процесу відвальних робіт достатньо одного бульдозера.

Протягом іншого часу експлуатації бульдозер буде залучений до виконання допоміжних робіт, зокрема: зачищення робочого майданчика, підгортання гірничої маси, підготовка з'їздів і ремонт кар'єрних доріг, планування під'їзних шляхів.

2.3.5. Водовідведення та водовідлив

Система водовідведення забезпечує збирання кар'єрних вод у спеціальних зумпфах, звідки вони відкачуються у ставки-відстійники. Після процесу відстоювання та очищення від нафтопродуктів вода через водовідвідну каналу самопливом надходить у струмок Кам'янка, що є притокою річки Желонь, і відповідає встановленим санітарним нормам.

Запропоновані зміни передбачають використання наявних ставків-відстійників для очистки кар'єрних вод, що здійснюється у два етапи. На

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

першому етапі відбувається видалення піщаних часток породи та нафтопродуктів, а на другому – усунення дрібнодисперсних частинок та залишкових нафтопродуктів.

Частина очищеної води буде використовуватися для технічних цілей, зокрема для зволоження доріг, скельних масивів, а також під час бурових робіт. Крім того, очищена вода застосовуватиметься у технологічних процесах.

Обсяг води, що скидається, не перевищуватиме середньодобового притоку (відкачування) з урахуванням кількості рідини, яка використовується на потреби кар'єру. Оскільки вода не містить шкідливих речовин, вона не завдаватиме негативного впливу на довкілля.

Щоб запобігти потраплянню зливових вод у кар'єр, уздовж його периметра споруджується обвалування з розкривних порід. У місцях накопичення стічних вод передбачені водовідвідні канали, а для перетину доріг стічними потоками встановлені спеціальні труби.

2.4. Кар'єрний транспорт

Перевезення розкривних порід до зовнішнього відвалу здійснюється за допомогою самоскидів БелАЗ-7540 вантажопідйомністю 30 тонн або їх аналогів.

Доставка корисних копалин до дробильно-сортувального комплексу (ДСЦ) проводиться із використанням самоскидів БелАЗ-7547 вантажопідйомністю 42 тонни, БелАЗ-7522 на 40 тонн чи аналогічної техніки.

Основні параметри для розрахунку використання автотранспорту наведені у Таблиці 2.4.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4

Параметри для розрахунку автотранспорту

№ п.п.	Найменування показників	Од. виміру	Корисна копалина	Розкриті породи
1.	Об'єм перевезень:			
	- річний	м³/т	343511,0 / 900000,0	50000,0 / 100000,0
	- добовий	м³/т	995,7 / 2608,7	192,3 / 384,6
	- змінний	м³/т	497,8 / 1304,3	192,3 / 384,6
2.	Режим роботи:			
	- кількість робочих днів на рік	дні	345	260
	- число робочих змін на добу	змін	2	1
	- тривалість зміни	години	8	8
3.	Об'ємна маса вантажу	т/м³	1,75 (в розпушеному стані)	2,0
4.	Тип екскаватора		ЕКГ-5А	ЕКГ-4,6Б
5.	Ємність ковша екскаватора	м³	5,0	4,6
6.	Автосамоскид		БелАЗ-7522 (в/п 40,0 т)	БелАЗ-7540 (в/п 30,0 т)
7.	Категорія порід по ЕНВ-88		VII-X	I-III
8.	Коефіцієнт екскавації	Коеф.	0,6	0,7
9.	Об'єм гірничої маси в ковші екскаватора	м³	3,0	3,2
10.	Кількість ковшів в кузові автосамоскиду		6,1	15,4
11.	Середній час циклу навантаження	с	45,0	25,0
12.	Відстань перевезення	км	1,0-1,5	1,5-2,0

Кількість необхідних самоскидів для забезпечення безперебійного функціонування кар'єру вказана у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Результат розрахунку параметрів роботи автотранспорту

№ п.п.	Найменування	Одиниця виміру	Корисна копалина	Розкриті породи
1.	Змінний об'єм перевезень	м³/т	497,8 / 1304,3	192,3 / 384,6
2.	Тип рухомого складу		БелАЗ-7522 (в/п 40,0 т)	БелАЗ-7540 (в/п 30,0 т)
3.	Середня відстань перевезень	км	1,6	1,0
4.	Середня швидкість руху	км/год.	10,0	10,0

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ п.п.	Найменування	Одиниця виміру	Корисна копалина	Розкривні породи
5.	Маса вантажу в кузові	т	40,0	30,0
6.	Час одного оберту:	хвилин	26,5	24,5
	- рух	-	13,0	11,5
	- навантаження	-	7,5	7,0
	- розвантаження	-	1,0	1,0
	- чекання і маневри	-	5,0	5,0
7.	Тривалість зміни	хвилин	420,0	420,0
8.	Тривалість регламентованих витрат часу на виконання підготовчо-заключних операцій (35 хв.) і на особисті потреби (15 хв.)	-	50,0	50,0
9.	Кількість обертів за зміну	оберти	14,0	15,1
10.	Змінна продуктивність автосамоскиду з врахуванням знижуючих коефіцієнтів на підчищку проїздів, очищення кузова, буро-підбивні роботи та інші ($K = 0,91$)	м³/т	194,5 / 509,6	206,1 / 412,2
11.	Необхідний робочий парк автосамоскидів	шт.	3	1

Для транспортування гірничої маси з кар'єру будуть застосовуватися як наявні, так і новозбудовані постійні та тимчасові автомобільні шляхи й з'їзди.

Конструкція дорожнього покриття на постійних дорогах кар'єру включає:

- для уступів у розкривних породах – шар щебеню товщиною 60 см;
- для уступів у скельних породах – шар щебеню товщиною 30 см.

Параметри узбіччя визначені наступним чином:

- для порожніх самоскидів – 1,5 м;
- для завантажених самоскидів – 2,5 м.

Висота захисного валу складає 1 м. Конструктивні особливості розрахункового транспорту та тип дорожнього полотна дозволяють витримувати граничний позовжний ухил кар'єрних доріг – 0,07.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мінімальний радіус повороту дорівнює 21,5 м, що формується з двох конструктивних радіусів повороту для розрахункового транспорту.

Проектування технологічних автодоріг виконане відповідно до СНіП 2.05.07-91 "Промисловий транспорт".

З'їзди, що прилягають до відпрацьованих зон, огорожуються породним валом висотою не менше 1 м. На уступах із монолітної породи, де відсутня призма обрушення, огороження розташовується на відстані не менше 2 м від краю уступу до основи захисного валу.

Рух кар'єрного транспорту здійснюється по спеціалізованих автодорогах, які оснащуються дорожніми знаками відповідно до ДСТУ 4100:2014. Зокрема, встановлюються вказівники: позначення горизонтів; ухили та підйоми; швидкісні обмеження й інші знаки.

Місця монтажу дорожніх знаків затверджуються головним інженером підприємства. У зимовий період дороги очищають від снігу, а в літній – проводиться їх зрошення кар'єрною водою для зменшення запилення.

2.5. Електрозабезпечення

Внутрішньокар'єрні ЛЕП і розподіляюче обладнання знаходяться в технічно справному стані і не вимагають додаткових рішень і змін. Електрозабезпечення в подальшому буде здійснюватись по існуючій схемі.

Електрозабезпечення кар'єру повинне здійснюватися згідно з «Правилами безпечної експлуатації електроспоживачів» (ПБЕЕС), «Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів» (ПТЕЕС), «Правилами користування електричною енергією» (ПКЕЕ) та «Правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ) та «Правилами охорони праці під час експлуатації електроустаткування та електромереж на відкритих гірничих роботах» НПАОП 0.00-1.58-12.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6. Рекультивация земель порушенных горничими работами

Відновлення кар'єрних територій – це комплексний процес повернення природного стану місцевості після завершення видобутку корисних копалин. Основна мета цього процесу полягає у формуванні стійкого та екологічно безпечного середовища, сприянні відновленню флори і фауни, а також відтворенні природних геологічних та гідрологічних особливостей місцевості.

Основні етапи відновлення кар'єру включають:

1. Ліквідація наслідків видобутку: Після завершення гірничих робіт проводяться заходи з демонтажу обладнання, видалення залишків будівель і споруд, а також очищення території від відходів, що можуть негативно впливати на навколишнє середовище.

2. Формування нового ландшафту: Виконуються роботи з коригування рельєфу місцевості, створення схилів, водойм та інших природних форм, що відповідають регіональним особливостям. Це включає переміщення ґрунтових мас для формування більш природного вигляду ландшафту.

3. Відновлення родючого шару ґрунту: Для створення сприятливих умов для рослинності здійснюється нанесення родючого ґрунту або спеціальних субстратів, що сприяють розвитку екосистеми.

4. Озеленення території: Проводиться висадка дерев, чагарників та трав'янистої рослинності, характерної для даної місцевості. Це сприяє поверненню природного біологічного різноманіття і створює умови для існування місцевої фауни.

5. Відновлення водних ресурсів: Виконуються заходи для формування або очищення водойм, відновлення русел річок, а також забезпечення якості води відповідно до екологічних норм.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Моніторинг та догляд: Після завершення основних робіт здійснюється тривалий нагляд за відновленою територією, щоб оцінити ефективність рекультивації та оперативно реагувати на можливі екологічні проблеми.

Відновлення кар'єрів є складним екологічним завданням, яке вимагає взаємодії між промисловими підприємствами, державними установами, науковими організаціями та місцевими громадами. Головною метою є забезпечення сталого розвитку та збереження природного середовища для майбутніх поколінь.

					ГТТБ.ДП25.184.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1. Перелік основних нормативних документів

Розробка проекту здійснена відповідно до нормативно-правової бази України, що регулює питання охорони праці, гірничого виробництва, безпеки праці, проектування та експлуатації видобувних підприємств. Основними документами, які визначають правові засади проектування, є Закон України «Про охорону праці», «Гірничий закон України» та Кодекс України «Про надра». Ці законодавчі акти встановлюють загальні вимоги щодо безпечного виконання робіт у гірничодобувній галузі, а також регламентують використання природних ресурсів.

Детальні технічні аспекти проектування та експлуатації гірничодобувних підприємств визначаються галузевими нормативними документами, зокрема «Положенням про проектування гірничо-видобувних підприємств України», яке регулює визначення запасів корисних копалин залежно від ступеня їхньої підготовленості до видобування. Постанова Кабінету Міністрів України №1099 від 1997 року встановлює методику розрахунку загального обсягу видобутку корисних копалин, що є необхідним етапом у процесі планування розробки родовищ.

Особлива увага в проектуванні приділяється питанням охорони праці та безпеки працівників. У цьому контексті ключову роль відіграють «Методичні рекомендації з охорони надр при розробці родовищ корисних копалин», а також низка нормативно-правових актів, що регламентують охорону праці на гірничодобувних підприємствах. До таких документів належать НПАОП 0.00-1.24-10, який встановлює правила безпеки під час відкритого видобутку корисних

					ГТТБ.ДП25.184.23.03.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Основні відомості про організацію охорони праці		
Студент		Рафальський					
Керівник		Ігнатюк Р.М.					
Кер.розд.		Ігнатюк Р.М.					
Н. Контр.		Башинський					
Зав.каф.		Башинський					
					Літ.	Арк.	Акрушів
					Житомирська політехніка		
					101-Б		

копалин, та НПАОП 14.3-7.03-18, що регулює безпеку працівників підприємств із підземним і відкритим способом видобування.

Окремий блок нормативних документів стосується проектування та будівництва виробничих об'єктів. Відповідно до ДСТУ Б А.2.4-4:2009 та ДБН А.2.2-3-2014 визначаються вимоги до складу та змісту проектної документації. Додатково, регламентується порядок проведення державної експертизи проектів на відповідність вимогам охорони праці, що закріплено у НПАОП 0.00-4.20-94 та НПАОП 0.00-7.03-94.

У проекті враховано специфічні вимоги до безпечної експлуатації обладнання, зокрема, електроустаткування та вибухових матеріалів. НПАОП 0.00-1.58-12 визначає правила охорони праці під час роботи з електромережами на відкритих гірничих роботах, тоді як НПАОП 0.00-1.66-13 та НПАОП 0.00-1.67-13 встановлюють правила безпечного поводження з вибуховими матеріалами та технічні вимоги до проведення вибухових робіт.

Для забезпечення ефективного управління безпекою праці передбачено заходи з навчання персоналу, перевірки знань та розробки відповідних інструкцій. Ці аспекти регулюються нормативами НПАОП 0.00-4.12-05 та НПАОП 00.0-4.15-98, які визначають порядок навчання з питань охорони праці та вимоги до розробки інструкцій. Додатково, у проекті враховано Перелік робіт з підвищеною небезпекою (НПАОП 0.00-2.01-05), що дозволяє ідентифікувати критичні процеси, які потребують особливого контролю.

3.2. Загальні положення

Гірничі підприємства в Україні зобов'язані дотримуватись норм охорони праці та технічних регламентів відповідно до законодавчих вимог. Роботодавці повинні забезпечити безпечні умови праці на всіх структурних рівнях підприємства, дотримуючись положень Закону України «Про охорону праці». Ведення гірничих робіт можливе лише за наявності спеціального дозволу на

					ГТТБ.ДП25.184.23.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

користування надрами, затвердженого технічного проекту розробки родовища, а також відповідної геолого-маркшейдерської та технічної документації.

Проекти розробки родовищ підлягають обов'язковому перегляду у разі зміни гірничо-геологічних умов, а будь-які відхилення від затвердженого проекту мають узгоджуватись із проектною організацією. Будівництво, реконструкція, капітальний ремонт та введення в експлуатацію виробничих об'єктів повинні відповідати чинним нормативно-правовим актам, зокрема Державним будівельним нормам (ДБН) та Порядку прийняття в експлуатацію завершених будівельних об'єктів.

Виконання робіт підвищеної небезпеки та експлуатація відповідного обладнання можливі лише за наявності спеціального дозволу, виданого відповідно до Постанов Кабінету Міністрів України. Усі гірничі підприємства незалежно від форми власності зобов'язані забезпечувати аварійно-рятувальне обслуговування через державні воєнізовані аварійно-рятувальні служби. Вони також розробляють плани ліквідації аварій та ведуть облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій згідно з встановленими нормативами.

Роботи з підвищеною небезпекою виконуються лише працівниками, які пройшли спеціальне навчання та щорічну перевірку знань з питань охорони праці. Всі такі роботи здійснюються за письмовим дозволом (нарядом). Керівництво гірничими роботами дозволяється лише фахівцям із вищою гірничо-технічною освітою, що відповідає нормам Гірничого закону України.

3.3. Заходи безпеки при переробці корисної копалини

Охорона праці на дробильно-збагачувальному комплексі здійснюється відповідно до НПАОП 0.00-1.82-18 та експлуатаційних інструкцій обладнання. Основні заходи включають гідрообезпилення, очищення запиленого повітря, регулярне прибирання приміщень, огороження рухомих частин та ізоляцію електропроводів.

					ГТТБ.ДП25.184.23.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для безпеки працівників передбачені блокувальні системи, звукоізоляційні кабіни машиністів, теплоізоляція поверхонь з температурою понад 45°C. Адміністративно-побутові комплекси оснащені приміщеннями для санітарно-гігієнічних потреб та навчання з охорони праці. Заходи спрямовані на мінімізацію ризиків і відповідність нормам промислової безпеки.

3.4. Заходи щодо безпеки працівників

Медичні огляди працівників проводяться згідно з чинними нормативними актами, зокрема наказом МОЗ України № 246 (2007). Водії технологічного транспорту проходять передрейсовий медичний огляд відповідно до Положення про медичний огляд водіїв (наказ МОЗ і МВС № 124/345, 2000).

Навчання та перевірка знань з охорони праці здійснюються згідно з НПАОП 0.00-4.12-05, а інструкції з безпеки розробляються відповідно до НПАОП 0.00-4.15-98. Технологічна документація повинна містити вимоги безпеки та відповідати ГОСТ 3.1120-83.

Забезпечення працівників спецодягом та засобами індивідуального захисту відбувається відповідно до НПАОП 0.00-7.17-18, а їх видача – згідно з НПАОП 0.00-3.10-08. До керування гірничими та транспортними машинами допускаються лише кваліфіковані працівники, які пройшли навчання та отримали відповідне посвідчення.

Роботи підвищеної небезпеки виконуються лише за письмовими нарядами. Перед початком роботи робочі місця оглядаються відповідальними особами, а працівники перевіряють їх безпечний стан. У разі виявлення загрозливих факторів необхідно негайно повідомити керівництво та попередити інших працівників.

					ГТТБ.ДП25.184.23.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5. Заходи безпеки під час ведення гірничих робіт

Розміщення гірничого та транспортного обладнання, комунікацій і мереж електропостачання здійснюється за межами призми обвалення. Параметри призми визначають геологічна та маркшейдерська служби або ліцензовані організації з урахуванням фізико-механічних властивостей порід і навантажень на уступи.

Запобіжні берми повинні мати горизонтальний або нахилений профіль у бік борта кар'єру, регулярно очищуватись і за потреби огорожуватись. Контроль стану бортів, траншей, уступів і відвалів є обов'язковим, а у разі виявлення ознак зсуву порід роботи негайно припиняються. На кар'єрах, схильних до зсувів, здійснюються інструментальні спостереження.

Роботи з оббирання уступів виконуються механізованим способом, а ручне оббирання допускається лише спеціально підготовленими працівниками під наглядом відповідальних осіб і за нарядом-допуском. Не зайняті у процесі працівники повинні бути виведені в безпечне місце.

У разі виявлення схильності до зсувів у процесі робіт проєкт коригується із застосуванням відповідних заходів безпеки, ведуться маркшейдерські спостереження. Подальші роботи проводяться лише за затвердженим проєктом безпечного ведення робіт. Пости охорони встановлюються відповідно до плану розвитку гірничих робіт.

3.6. Заходи безпеки під час обслуговування та ремонту обладнання і механізмів

Гірничі, транспортні та будівельно-дорожні машини повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.2.106-85 і утримуватись у справному стані. Вони мають бути оснащені сигнальними пристроями, гальмами, засобами пожежогасіння, захистом від ураження електричним струмом, а також контрольновимірювальними приладами. У разі пошкодження вікон кабіни необхідно використовувати матеріали, передбачені заводом-виробником.

					ГТТБ.ДП25.184.23.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Справність машин перевіряється щозмінно машиністом, щотижня механіком і енергетиком дільниці, щомісяця відповідальною посадовою особою. Робота на несправних механізмах заборонена.

Гірничі роботи з прокладання траншей, розробки уступів, відсипки відвалів та на перевантажувальних пунктах здійснюються за погодженими паспортами, які визначають допустимі параметри робочих зон. Ці документи зберігаються на гірничо-транспортних машинах, а відповідальні особи та працівники повинні бути ознайомлені з ними під підпис.

Проведення гірничих робіт без затвердженого паспорта або з відхиленням від нього заборонено.

3.7. Вимоги до освітлення

Освітлювальні мережі кар'єру та світильники на пересувних машинах, механізмах і агрегатах повинні працювати на електричній системі з ізольованою нейтраллю з напругою не вище 220 В. Використання спеціальних видів освітлення допускає напругу понад 220 В.

Живлення ручних переносних ламп здійснюється напругою не вище 36 В (змінний струм) або 48 В (постійний струм). Для освітлення відвалів і автошляхів поза кар'єром допускається мережа із заземленою нейтраллю з напругою 380/220 В, якщо живлення подається від окремих трансформаторних підстанцій.

Працівники, які працюють у темний час доби або за недостатнього освітлення, повинні бути забезпечені індивідуальними переносними світильниками.

					ГТТБ.ДП25.184.23.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА

4.1. Розрахунок фонду робочого часу та заробітної платні ТОВ «Овруч СТОУН»

Фінансування заробітної плати як для основних працівників виробничого підрозділу, так і для інженерно-технічного персоналу здійснюється відповідно до штатного розпису підприємства. Цей документ містить найменування ключових посад, кількість фахівців на кожній з них, а також передбачену чисельність персоналу для різних категорій. Перед визначенням фонду оплати праці було сформовано узагальнену таблицю, в якій відображено чисельність працівників за основними спеціальностями, що беруть участь у процесі видобутку корисних копалин. До цієї групи належать безпосередньо виробничий персонал, допоміжні працівники (зокрема, різноробочі, технічні фахівці, ремонтники тощо), а також спеціалісти інженерно-технічного напрямку, відповідальні за планування видобувних операцій (детальні дані наведено у таблиці 4.1).

Штатний розпис поділяється на два головні блоки. Перший охоплює професії, які безпосередньо залучені до процесу видобутку корисних копалин, тоді як другий містить перелік працівників, які виконують завдання, пов'язані з організацією та плануванням підготовчих робіт, тобто представників інженерно-технічної сфери.

Важливо підкреслити, що у штатному розписі враховано виключно тих працівників, діяльність яких прямо або опосередковано пов'язана з процесом видобутку. До цього переліку не включені службовці, персонал допоміжних підрозділів, а також фахівці, які займаються операціями з дроблення та сортування сировини.

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Рафальський			Розрахунок техніко- економічних показників роботи підприємства	Літ.	Арк.	Аркуші
Керівник		Ігнатюк Р.М.						
Кер.розд.		Ігнатюк Р.М.						
Н. Контр.		Башинський				Житомирська політехніка		
Зав.каф.		Башинський						

Таблиця 4.1

Штатна відомість ТОВ «Овруч СТОУН»

№ з/п	Професія	Необхідна кількість працівників	
		на зміну	на добу
1	Машиніст екскаватора	3	6
2	Оператор фронтального навантажувача	1	2
3	Водій автосамоскида	8	16
4	Помічник машиніста екскаватора	1	2
5	Машиніст бульдозера	1	2
6	Оператор бурового верстату	1	2
7	Водій поливальної машини	1	1
8	Підрильники	3	3
9	Ремонтна бригада	2	4
10	Оператор заправної станції	1	1
11	Різноробочі	2	4
Разом		24	43
Інженерно-технічні працівники			
12	Начальник кар'єру	1	1
13	Старший маркшейдер	1	1
14	Дільничий геолог	1	1
15	Гірничий майстер	1	2
16	Дільничий механік	1	2
17	Дільничий енергетик	1	1
18	Машиніст водовідливу	1	2
19	Черговий електрослюсар	1	2
20	Опробувальник	1	1
21	Обліковець	1	1
22	Сторож	2	6
Разом		12	20
Всього		36	63

Визначення величини річного фонду робочого часу:

$$F = N_{\text{дн}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}} \quad (4.1)$$

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

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

$n_{\text{зм}}$ – кількість робочих змін впродовж доби;

$t_{\text{зм}}$ – номінальна тривалість робочої зміни (включно з перервами).

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Прямий фонд з/п:

$$З_{зп} = F \cdot n_{\text{вир}} \cdot C \quad (4.2)$$

$$З_{зп} = 4000 \cdot 43 \cdot 65 = 11180000, \text{ грн}$$

де $n_{\text{вир}}$ – штат працівників, залучених до виконання виробничих процесів;

C – годинна ставка оплати роботи.

Згідно з чинними нормативними актами, для працівників, які виконують свої обов'язки в період з 22:00 до 24:00, передбачено відповідну грошову надбавку. Відповідно до встановленого в організації робочого графіка, визначено, що загальна тривалість роботи в нічний час становитиме 20 годин щомісяця, що сумарно дає 240 годин на рік. Розмір доплати за виконання трудових обов'язків у нічний період складає 40% і може бути розрахований за наступною формулою:

$$З_{\text{ніч}} = T_{\text{р.ніч}} \cdot P_{\text{ніч}} \cdot n_{\text{вир}} \cdot C \quad (4.3)$$

$$З_{\text{ніч}} = 240 \cdot 0,4 \cdot 43 \cdot 65 = 268320, \text{ грн}$$

де $T_{\text{р.ніч}}$ – загальна кількість годин, відпрацьованих одним працівником у нічний період протягом року;

$P_{\text{ніч}}$ – сума додаткових нарахувань за виконання трудових обов'язків у нічний час.

Розмір додаткових витрат, пов'язаних із формуванням фонду оплати праці:

$$З_{\text{ін}} = З_{\text{зп}} \cdot 5\% \quad (4.4)$$

$$З_{\text{ін}} = 11180000 \cdot 5\% = 559000, \text{ грн}$$

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальний обсяг фінансових ресурсів, необхідних для нарахування премій співробітникам:

$$З_{\text{прем}} = З_{\text{зп}} \cdot 20\% \quad (4.5)$$

$$З_{\text{прем}} = 11180000 \cdot 20\% = 2236000, \text{ грн}$$

Загальна сума річного фонду основної заробітної плати:

$$З_{\text{осн}} = З_{\text{зп}} + З_{\text{ніч}} + З_{\text{ін}} + З_{\text{прем}} \quad (4.6)$$

$$\begin{aligned} З_{\text{осн}} &= 11180000 + 268320 + 559000 + 2236000 = \\ &= 14243320, \text{ грн} \end{aligned}$$

Загальний обсяг фонду заробітної плати інженерно-технічного персоналу:

$$З_{\text{ІТП}} = 12 \cdot C_1 \cdot n_{\text{ІТП}} \quad (4.7)$$

$$З_{\text{ІТП}} = 12 \cdot 15000 \cdot 20 = 3600000, \text{ грн}$$

де C_1 – середній розмір місячної ставки ІТП;

$n_{\text{ІТП}}$ – кількість ІТП.

Величина витрат закладених на соціальне страхування:

$$В_{\text{с.ц.}} = З_{\text{ІТП}} \cdot 20\% \quad (4.8)$$

$$В_{\text{с.ц.}} = 3600000 \cdot 20\% = 720000, \text{ грн}$$

Фінансові затрати, необхідні для дотримання нормативних вимог з охорони праці та безпеки виробничих процесів:

$$В_{\text{ОПіТЬ}} = (З_{\text{зп}} + З_{\text{ІТП}}) \cdot 3\% \quad (4.9)$$

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\text{опіть}} = (3600000 + 720000) \cdot 3\% = 129600 \text{ грн}$$

4.2. Розрахунок вартості виконання вибухових робіт

Розрахунок потреби у вибухових матеріалах та вибухово-розчинних речовинах для забезпечення річного видобутку корисних копалин на підприємстві здійснювався за методикою, аналогічною до тієї, що використовується для організації одного великомасштабного вибуху. Такий вибух забезпечує необхідний рівень продуктивності підприємства в межах одного місяця. Відповідно, загальна кількість подібних вибухів протягом року становить 12. У таблиці 4.2 наведено деталізовані розрахунки щодо обсягів витрат вибухових матеріалів та вибухово-розчинних речовин.

Окрему увагу було приділено аналізу витрат, необхідних для розпушення гірських масивів, що проводився у два етапи з урахуванням характеристик буровибухових технологій, які впроваджуються на підприємстві ТОВ «Овруч СТОУН».

Таблиця 4.2

Вартість вибухових робіт для забезпечення річної продуктивності підприємства

№ з/п	Найменування ВМ	Витрата ВМ на один масовий вибух при використанні		Вимірюється в	К-сть вибухів на рік	Ціна одиниці ВМ	Вартість одиниці	Річні витрати на ВМ при використанні (грн/рік)	
		Квадратної схеми	шахової схеми					квадратної схеми	шахової схеми
1	Вибухова речовина	40169	34762,2	кг	12	112	грн/кг	53987136	46720396,8
3	Хвилеводи	4118	3564	м		82	грн/м	4052112	3506976
4	Детонатори	457	396	шт		120	грн/шт	658080	570240
5	Сповільнюючі пристрої	457	396	шт		134	грн/шт	734856	636768
6	Монтажні елементи	229	198	кг		310	грн/кг	851880	736560
Разом								60284064	52170940,8

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

4.3. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

Розрахунок витрат на паливно-мастильні матеріали здійснено на основі встановлених галузевих нормативів споживання, а також з урахуванням актуальної вартості цих ресурсів.

Оцінка фінансових потреб для забезпечення підприємства дизельним паливом проведена відповідно до затверджених норм споживання та поточних ринкових цін:

$$V_{\text{ДП}} = Q \cdot k_{\text{ДП}} \quad (4.9)$$

$$V_{\text{ДП}} = 1724000 \cdot 36,4 = 62753600, \text{ грн}$$

де $k_{\text{ДП}}$ – норма витрат на ДП для транспортування 1 м³ породи.

Фінансові затрати на мастильні матеріали становлять 40% від загальної суми витрат на паливо:

$$V_{\text{ММ}} = V_{\text{ДП}} \cdot 50\% \quad (4.10)$$

$$V_{\text{ММ}} = 62753600 \cdot 40\% = 25101440, \text{ грн}$$

Витрати на бензин:

$$V_{\text{Б}} = Q \cdot k_{\text{Б}} \quad (4.11)$$

$$V_{\text{Б}} = 1724000 \cdot 8,5 = 14654000, \text{ грн}$$

де $k_{\text{Б}}$ – норма витрати бензину на 1 м³ породи.

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.4. Розрахунок вартості робочого інструменту

Фінансові витрати, необхідні для забезпечення виробничого процесу змінним буровим інструментом, визначаються відповідно до нормативів споживання бурових доліт. Для буріння кварцитів, міцність яких за шкалою проф. Протодьяконова ($f = 18-20$) відповідає високим значенням, встановлена витратна норма доліт становить 120 м на одне долото.

Розрахунок необхідної кількості бурових доліт:

$$N_{\text{дол}} = \frac{L_{\text{заг}} \cdot m}{P_{\text{дол}}} \quad (4.12)$$

$$N_{\text{дол}} = \frac{3995,79 \cdot 12}{120} = 400, \text{ шт}$$

$L_{\text{заг}}$ – сумарний обсяг бурових робіт, необхідний для здійснення одного масштабного вибуху;

m – загальна кількість масштабних вибухів, що проводяться протягом року;

$P_{\text{дол}}$ – ефективний ресурс експлуатації одного бурового долота.

Розрахунок річних витрат на бурові долота:

$$B_{\text{дол}} = N_{\text{дол}} \cdot C_{\text{дол}} \quad (4.13)$$

$$B_{\text{дол}} = 400 \cdot 17400 = 6960000, \text{ грн}$$

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

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.5. Розрахунок вартості амортизаційних витрат

Обчислення амортизаційних витрат базується на встановлених нормах зносу обладнання, інструментів, будівель і споруд, з урахуванням їх первісної вартості, що включає капіталовкладення на будівництво або придбання.

Розрахунок величини амортизаційних витрат проведено для основних виробничих активів (див. таблицю 4.4), зокрема механізованих засобів, які застосовуються у процесах видобутку, транспортування та забезпечення допоміжних робіт. Також враховано витрати, пов'язані з амортизацією будівельних об'єктів та інженерних споруд, необхідних для виконання основних і другорядних операцій у сфері видобутку корисних копалин (таблиця 4.5). Вартісні характеристики обладнання, механізованих засобів та будівельних конструкцій визначені на основі проектної документації ТОВ "Овруч СТОУН".

Таблиця 4.3

Амортизація основних виробничих фондів

№ з/п	Найменування обладнання	К-сть одиниць обладнання	Вартість одиниці обладнання, грн	Вартість обладнання, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	Hundai R330LC-9S	1	780000	780000	15	117000
2	ЕКГ-5А	1	2145000	2145000	15	321750
3	ЕКГ-4,6Б	1	1420000	1420000	15	213000
4	Volvo l220-h	1	1895000	1895000	25	473750
5	БелАЗ-7547	8	410600	3284800	25	821200
6	СБШ-250МНА	1	1570000	1570000	20	314000
7	Бульдозер Т-130МГ-1	1	675000	675000	20	135000
8	Поливомиюча машина МАЗ-5334	1	140000	140000	25	35000
9	Разом					2430700

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фінансові затрати на проведення планового технічного обслуговування та ремонту обладнання:

$$V_{\text{пот.рем}} = \sum C_{\text{обл}} \cdot 5,2\% \quad (4.14)$$

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

Таблиця 4.4

Амортизація невиробничого фонду

№ з/п	Тип будівлі	Вартість будівлі, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	Гаражні приміщення	2400000	5	120000
2	Склади маливо-мастильних мат	970000	5	48500
3	Ремонтні цехи	1480000	7	103600
4	Разом			272100

4.6. Вартість електроенергії

Загальні витрати на електроенергію, необхідну для забезпечення безперебійної роботи підприємства:

$$V_{\text{ел}} = V_{\text{год}}^{\text{ел}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} \cdot C_{\text{ел}} \quad (4.15)$$

$$V_{\text{ел}} = 440 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 10 = 17600000, \text{ грн}$$

де $V_{\text{год}}^{\text{ел}}$ – обсяг споживання електроенергії за годину роботи;

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

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.7. Розрахунок собівартості видобування продукції

Обґрунтування витрат на видобуток продукції наведено у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Собіварність видобування продукції за умов ТОВ «Овруч СТОУН»

№ з/п	Статті витрат	До впровадження змін		
		Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %
1	Витрати на з/п	18692920,0	10,83	8,93
1.1	Прямий фонд з/п	11180000,0	6,48	-
1.2	Доплата за нічний час	268320,0	0,16	-
1.3	Інші види доплати	559000,0	0,32	-
1.4	з/п ІТП	3600000,0	2,09	-
1.5	Витрати на соц. страх.	720000,0	0,42	-
1.6	Витрати на ОП та ТБ	129600,0	0,08	-
1.7	Преміювання	2236000,0	1,30	-
2	Вибухові роботи	60284064,0	34,94	28,79
2.1	Вартість ВР	53987136,0	31,29	-
2.2	Вартість хвилеводів	4052112,0	2,35	-
2.3	Вартість детонаторів	658080,0	0,38	-
2.4	Вартість сповільнюючих пристроїв	734856,0	0,43	-
2.5	Вартість монтажних елементів	851880,0	0,49	-
3	Вартість паливо-мастильних матеріалів	102509040,0	59,42	48,96
3.1	Вартість мастильних матеріалів	25101440,0	14,55	-
3.2	Вартість ДП	62753600,0	36,37	-
3.3	Вартість бензину	14654000,0	8,49	-
4	Вартість інструменту	6960000,0	4,03	3,32
5	Амортизація обладнання	2430700,0	1,41	1,16
5.1	Hundai R330LC-9S	117000,0	0,07	-
5.2	ЕКГ-5А	321750,0	0,19	-
5.3	ЕКГ-4,6Б	213000,0	0,12	-
5.4	Volvo l220-h	473750,0	0,27	-
5.5	БелАЗ-7547	821200,0	0,48	-
5.6	СБШ-250МНА	314000,0	0,18	-
5.7	Бульдозер Т-130МГ-1	135000,0	0,08	-
5.8	Поливоміюча машина МА3-5334	35000,0	0,02	-
6	Амортизація споруд	272100,0	0,16	0,13

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ з/п	Статті витрат	До впровадження змін		
		Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %
6.1	Гаражні приміщення	120000,0	0,07	-
6.2	Склади маливо-мастильних мат	48500,0	0,03	-
6.3	Ремонтні цехи	103600,0	0,06	-
7	Витрати на електропостачання	17600000,0	10,20	8,41
8	Витрати на ремонт обладнання	619309,6	0,36	0,3
Разом		209368133,6	121,35	100

Дохід від реалізації продукції:

$$D_{\text{реал}} = Q \cdot A_{\text{реал}} \quad (4.16)$$

$$D_{\text{реал}} = 1724000 \cdot 126 = 217224000, \text{ грн}$$

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

Розрахунок прибутку за результатами виробничої діяльності ТОВ «Овруч СТОУН»:

$$\Pi = D_{\text{реал}} - \sum B \quad (4.17)$$

$$\Pi = 217224000 - 209368133,6 = 7855866,4, \text{ грн}$$

Отримані технічні та економічні параметри роботи ТОВ «Овруч СТОУН» було зведено до спільної таблиці 4.6.

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.6

Техніко-економічні показники роботи підприємства

№ з/п	Показник	Значення	Одиниці вимірювання
1	Річна продуктивність підприємства по корисній копалині	1724000,00	м ³
2	Фонд заробітної платні	18692920,0	грн
3	Продуктивність праці	27365,1	м ³ /чол
4	Амортизаційні витрати	2702800,0	грн
5	Витрати на матеріали	6960000,0	грн
6	Витрати на ВМ та ВР	60284064,0	грн
7	Витрати на паливо-мастильні матеріали	102509040,0	грн
8	Витрати на електроенергію	17600000,0	грн
9	Загальні витрати	209368133,6	грн
10	Собівартість виготовлення 1 м ³ продукції	121,35	грн
11	Дохід від реалізації	217224000	грн
12	Прибуток підприємства	7855866,4	грн
13	Рентабельність	3,75	%

Таблиця 4.7

Поточні техніко-економічні показники ТОВ «Овруч СТОУН»

№ з/п	Показник	Значення	Одиниці вимірювання
1	Річна продуктивність підприємства по корисній копалині	1585000,0	м ³
2	Фонд заробітної платні	18692920,0	грн
3	Продуктивність праці	25158,73	м ³ /чол
4	Амортизаційні витрати	2702800,0	грн
5	Витрати на матеріали	6960000,0	грн
6	Витрати на ВМ та ВР	55461339	грн
7	Витрати на паливо-мастильні матеріали	102509040,0	грн
8	Витрати на електроенергію	17600000,0	грн
9	Загальні витрати	195747501,0	грн
10	Собівартість виготовлення 1 м ³ продукції	123,5	грн
11	Дохід від реалізації	199710000,0	грн
12	Прибуток підприємства	3962499,0	грн
13	Рентабельність	2,02	%

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.8

Техніко-економічні показники ТОВ «Овруч СТОУН»

№ з/п	Показник	Значення		Динаміка	Одиниці вимірювання
		До впровадження	Після впровадження		
1	Річна продуктивність підприємства по корисній копалині	1585000,0	1724000,0	+139000,0	м ³
2	Фонд заробітної платні	18692920,0	18692920,0	0	грн
3	Продуктивність праці	25158,73	27365,1	+2206,37	м ³ /чол
4	Амортизаційні витрати	2702800,0	2702800,0	0	грн
5	Витрати на матеріали	6960000,0	6960000,0	0	грн
6	Витрати на ВМ та ВР	55461339	60284064,0	+4822725	грн
7	Витрати на паливо-мастильні матеріали	102509040,0	102509040,0	0	грн
8	Витрати на електроенергію	17600000,0	17600000,0	0	грн
9	Загальні витрати	195747501,0	209368133,6	+13620633	грн
10	Собівартість виготовлення 1 м ³ продукції	123,5	121,35	-2,15	грн
11	Дохід від реалізації	199710000,0	217224000	+17514000	грн
12	Прибуток підприємства	3962499,0	7855866,4	+3893367,4	грн
13	Рентабельність	2,02	3,75	+1,73	%

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження отримано комплекс висновків, що підтверджують досягнення поставленої мети та реалізацію всіх завдань роботи.

По-перше, детально проаналізовано геологічну будову та запасів Токачівського родовища кварцитів: встановлено, що родовище містить значні розвідані запаси високоякісного кварциту, придатного для потреб металургії (виробництва феросплавів і динасових вогнетривів) та будівництва (щебенева продукція). Геолого-структурні особливості (наявність крупної синклінальної складки з пологим падінням пластів, однорідність та значна потужність кварцитової товщі, простий тип геологічної будови) створюють сприятливі умови для відкритої розробки покладів.

По-друге, на основі аналізу умов залягання обґрунтовано оптимальну технологічну схему відкритої розробки родовища. Запропоновано проєкт кар'єру з визначеними параметрами: глибина та контури кар'єрного поля, кути укосів робочих і бортових уступів, схеми розкриття та розвитку гірничих робіт. Розраховано раціональні режими видобутку кварциту, що забезпечують стабільну продуктивність підприємства при дотриманні вимог безпеки. Зокрема, розроблений план передбачає річний видобуток кварцитової сировини в обсягах, достатніх для безперервного забезпечення переробних виробництв, а технологія видобування (буропідривні роботи, навантаження екскаваторами та транспорт руди автосамоскидами) підібрана з урахуванням максимального використання потужностей та мінімізації простоїв.

По-третє, виконано розрахунок техніко-економічних показників запропонованого проєкту. Результати розрахунків підтвердили ефективність та рентабельність розробки: проєктний кар'єр забезпечує економічно доцільний

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Рафальський			Розрахунок техніко-економічних показників роботи підприємства	Літ.	Арк.
Керівник		Ігнатюк Р.М.					Аркуші
Кер.розд.		Ігнатюк Р.М.					
Н. Контр.		Башинський				Житомирська політехніка	
Зав.каф.		Башинський					

рівень собівартості видобутку кварциту, конкурентоспроможний на ринку сировини. Отримані показники (обсяг річного видобутку, кількість задіяної техніки, фонд робочого часу, витрати на вибухові матеріали, паливо, заробітну плату, амортизацію обладнання тощо) узагальнено і проаналізовано. Встановлено, що підприємство зможе досягти запланованої потужності видобутку кварциту без перевищення допустимого рівня витрат, забезпечуючи прибутковість виробництва.

По-четверте, розроблено комплекс заходів з охорони праці та навколишнього середовища при експлуатації кар'єру. Враховано потенційні небезпечні та шкідливі фактори гірничих робіт і запропоновано рішення для підвищення безпеки праці (дотримання вимог при веденні вибухових робіт, безпечні кути укосів, ефективна система провітрювання, навчання персоналу з техніки безпеки тощо). Особливу увагу приділено рекультивації порушених земель: запропоновано проєкт відновлення території кар'єру після завершення видобутку, який включає планування схилів, засипку пустих вироблених просторів, нанесення родючого ґрунту та відновлення рослинного покриву. Виробничі відходи (відсів кварциту) рекомендовано використовувати для технічної рекультивації і будівельних потреб, що зменшить обсяги відвалів та сприятиме безвідходній технології. Реалізація цих природоохоронних заходів забезпечить повернення земель до стану, придатного для подальшого використання (лісове або господарське призначення), та мінімізує екологічний вплив гірничих робіт.

Аналіз виконання завдань дипломної роботи показує, що кожне з поставлених завдань успішно вирішено. Геологічні, технологічні, економічні й екологічні аспекти розробки родовища всебічно опрацьовані, що дозволило досягти головної мети дослідження – обґрунтувати ефективний та безпечний проєкт промислового освоєння Токачівського родовища кварцитів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання реальним гірничодобувним підприємством, яке розробляє дане

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

родовище. Запропоновані технічні рішення (конструкція кар'єру, схема видобутку, параметри оснащення) та економічні розрахунки можуть бути покладені в основу робочого проєкту розробки родовища, що забезпечить оптимізацію виробничих процесів на кар'єрі. Зокрема, впровадження рекомендованих заходів дозволить підвищити продуктивність видобувних робіт, знизити собівартість отримуваної кварцитої продукції та підвищити рентабельність підприємства.

Рекомендації щодо оптимізації процесів розробки включають вдосконалення технології буропідричних робіт (для досягнення потрібної крупності дроблення кварциту з мінімальними витратами вибухових матеріалів), впровадження сучасної високопродуктивної техніки для навантаження і транспортування корисної копалини, автоматизацію та цифровий моніторинг параметрів роботи кар'єру (системи GPS-контролю техніки, датчики безпеки на схилах тощо). Окрім того, рекомендується застосувати принципи сталого розвитку при веденні гірничих робіт: здійснювати поетапну рекультивацію ділянок, що відпрацьовуються, раціонально використовувати водні ресурси (збирати й очищувати кар'єрні води для повторного застосування), а також проводити постійний екологічний моніторинг стану довкілля навколо кар'єру. Впровадження цих заходів сприятиме удосконаленню технологічних аспектів видобутку та зниженню негативного впливу на природу.

Висновки дипломної роботи узагальнюють науково-обґрунтовані та практично значущі результати, які можуть бути використані для подальшого освоєння Токачівського родовища кварцитів. Реалізація розроблених рекомендацій забезпечить ефективну, безпечну та екологічно відповідальну експлуатацію цього стратегічно важливого родовища, що в підсумку сприятиме розвитку гірничої галузі та економіки України в цілому.

					ГТТБ.ДП25.184.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Dryzhenko, A. Yu., & Nikiforova, N. A. (2015). Technologies of overburden rock storing in depleted or operated iron-ore open pits of Ukraine. *New Developments in Mining Engineering: Theoretical and Practical Solutions of Mineral Resources Mining*, 493-503.
2. Гуменик, І. Л., Корсунський, Г. Я., & Ложніков, О. В. (2014). Технологія відкритої розробки пологих родовищ корисних копалин. Дніпропетровськ.
3. Sobko, B., Drebenstedt, C., & Lozhnikov, O. (2017). Selection of environmentally safe open-pit technology for mining water-bearing deposits. *Mining of Mineral Deposits*, 11(1), 1-9.
4. Дриженко, А. Ю., & Шустов, О. О. (2015). Буре вугілля України: умови залягання та перспективи освоєння. Дніпропетровськ: НГУ.
5. Gumenik, I., & Lozhnikov, O. (2015). Current condition of damaged lands by surface mining in Ukraine and its influence on environment. *New Developments in Mining Engineering*, 139-143.
6. Анісімов, О. О. (2015). Розробка крутих покладів із застосуванням нових технологій. *Металургійна та гірничорудна промисловість*, (1), 80-85.
7. Pashkov, A. P. (2008). Resource-saving technologies in mining. Kyiv: NTUU "KPI".
8. Собко, Б. Ю., Пчолкін, Г. Д., Корсунський, Г. Я., & Ложніков, О. В. (2017). Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин. Частина 1. Розкриття родовищ. Дніпро: НГУ.
9. Anisimov, O. (2015). The development of deep pits steep slope layers. In *Theoretical and Practical Solutions of Mineral Resources Mining* (pp. 243-246). CRC Press/Balkema.

					ГТТБ.ДП25.184.23.СЛ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Рафальський			Список використаної літератури			
Керівник		Ігнатюк Р.М.						
Кер.розд.		Ігнатюк Р.М.						
Н. Контр.		Башинський						
Зав.каф.		Башинський						
					Літ.	Арк.	Аркуші	
					Житомирська політехніка			
					104			

10. Дриженко, А. Ю. (2014). Відкриті гірничі роботи. Дніпропетровськ: НГУ.
11. Shustov, O., & Dryzhenko, A. (2016). Organization of dumping stations with combined transport types in iron ore deposits mining. *Mining of Mineral Deposits*, 10(2), 78-84.
12. Симоненко, В. І., & Гриценко, Л. С. (2014). Оцінка технології відпрацювання нерудних кар'єрів з підтриманням безпеки в зменшеній санітарно-захисній зоні. *Металургійна та гірничорудна промисловість*, (1), 80-85.
13. Sobko, B. Yu., Pcholkin, G. D., Korsunskyi, G. Ya., & Lozhnikov, O. V. (2020). Technology of open-pit mining of mineral deposits. Part 2. Systems of open-pit mining of deposits. Dnipro: NGU.
14. Пчолкін, Г. Д., Стрілець, О. П., & Чорний, М. Ю. (2017). Вплив фракційного складу гірничої маси на продуктивність великовантажних автосамоскидів. *Збірник наукових праць НГУ*, (50), 125-131.
15. Dryzhenko, A., & Nikiforova, N. (2015). Technologies of overburden rock storing in depleted or operated iron-ore open pits of Ukraine. In *New Developments in Mining Engineering: Theoretical and Practical Solutions of Mineral Resources Mining* (pp. 493-503). CRC Press/Balkema.
16. Гуменик, І. Л., Корсунський, Г. Я., & Ложніков, О. В. (2014). Технологія відкритої розробки пологих родовищ корисних копалин: навчальний посібник. Дніпропетровськ: НГУ.
17. Pashkov, A. P. (2008). Resource-saving technologies in mining. Kyiv: NTUU "KPI".
18. Симоненко, В. І., & Гриценко, Л. С. (2014). Оцінка технології відпрацювання нерудних кар'єрів з підтриманням безпеки в зменшеній санітарно-захисній зоні. *Металургійна та гірничорудна промисловість*, (1), 80-85.

					ГТТБ.ДП25.184.23.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

19. Sobko, B. Yu., Pcholkin, G. D., Korsunskyi, G. Ya., & Lozhnikov, O. V. (2020). Technology of open-pit mining of mineral deposits. Part 2. Systems of open-pit mining of deposits.
20. Пчолкін, Г. Д., Стрілець, О. П., & Чорний, М. Ю. (2017). Вплив фракційного складу гірничої маси на продуктивність великовантажних автосамоскидів. *Збірник наукових праць НГУ*, (50), 125-131.

					ГТТБ.ДП25.184.23.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		