

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: «Розробка технологічних рішень з видобування блочної сировини на
родовищі габро "Рудня Шляхова" ділянка Ілона»

Виконав: студент 4-го курсу,
групи РР-51
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійної програми:
«Гірництво»

Виконавець: Шевченко М.В.

Керівник: Наумов Я.О.

Рецензент: Котенко В.В.

Житомир – 2025

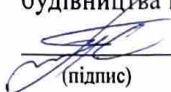
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення:	факультет 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 гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

 Башинський С.І.
(підпис) (Прізвище та ініціали)

«13» березня 2025 р.

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

ШЕВЧЕНКА Максима Володимировича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка технологічних рішень з видобування блочної сировини на родовищі габро "Рудня Шляхова" ділянка Ілона

Керівник роботи Наумов Ярослав Олегович

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від 13 березня 2025 р. №94/с

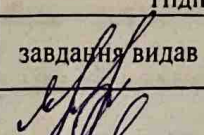
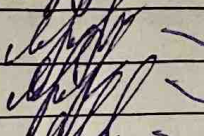
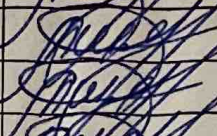
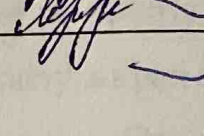
2. Строк подання студентом роботи: «11» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: звіт з геолого-економічної оцінки родовища, корегування проекту розробки родовища корисної копалини, план розвитку гірничих робіт на 2025 р., інша необхідна технічна документація.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): навести коротку геологічну і гідрогеологічну характеристику покладу корисної копалини. Навести характеристику технологічного процесу видобування блочної сировини в умовах родовища габро «Рудня-Шляхова» ділянка Ілона. Розробити рекомендації щодо впровадження технології видобування блочної сировини невибуховими методами. Обґрунтувати заходи щодо безпечних умов праці на робочих місцях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Зведений план гірничих виробок. Геологічні розрізи. Плани гірничих виробок. Технологічні схеми розкривних і видобувних робіт.

6. Консультанти розділів роботи:

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

7. Дата видачі завдання 13 березня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ	24.04.2025 р.	
2.	Розділ 1	01.05.2025 р.	
3.	Розділ 2	08.05.2025 р.	
4.	Розділ 3	22.05.2025 р.	
5.	Розділ 4	29.05.2025 р.	
6.	Висновки та оформлення	05.06.2025 р.	
7.	Підготовка графічної частини	12.06.2025 р.	

Студент


(підпис)

Шевченко М.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Наумов Я.О.

(прізвище та ініціали)

Я, Шевченко Максим Володимирович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Розробка технологічних рішень з видобування блочної сировини на родовищі «Рудня Шляхова» ділянка Ілона» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«18» серпня 2025 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ....	7
1.1 Геологічна будова родовища	7
1.2 Гідрогеологічні умови розробки родовища	9
1.3 Гірничотехнічні умови родовища	12
1.4 Підрахунок балансових запасів корисної копалини.....	14
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ	11
2.1. Інформація про підприємство.....	11
2.2. Гірничі роботи	19
2.3. Режим роботи, продуктивність і строк служби кар'єру	20
2.4. Параметри системи розробки	22
2.5. Відвальне господарство.....	31
2.6. Рекультивація порушених земель	40
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАДР.....	44
3.1. Охорона праці.....	44
3.2. Охорона надр та раціональне використання родовища	46
3.3. Екологічна безпека.....	47
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	49
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	56

					<i>ГТТБ.ДП25.184.22.ЗМ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

В умовах динамічного розвитку будівельної індустрії та зростаючої потреби у високоякісних оздоблювальних матеріалах, видобуток блочної сировини з природного каменю набуває особливого значення. Серед різноманіття гірських порід, габро вирізняється винятковими фізико-механічними властивостями, естетичним виглядом та довговічністю, що робить його одним із найцінніших матеріалів для архітектури та будівництва.

Родовище габро "Рудня Шляхова", зокрема його ділянка "Ілона", є перспективним об'єктом для видобування блочної сировини. Однак, традиційні методи видобутку, такі як буро-вибухові роботи, часто призводять до значних втрат цінної сировини через утворення мікротріщин, порушення цілісності блоків та зниження їхньої товарної якості. Це зумовлює потребу у впровадженні інноваційних та більш ефективних технологій.

Актуальність дипломної роботи зумовлена необхідністю удосконалення технологічних рішень з видобування блочної сировини на зазначеному родовищі з метою збільшення виходу якісних блоків, зменшення втрат та підвищення економічної ефективності виробництва. Одним із найбільш перспективних напрямків у цій сфері є впровадження алмазно-канатної установки. Ця технологія дозволяє здійснювати прецизійне різання гірської маси, мінімізуючи динамічні впливи та зберігаючи природну структуру каменю, що є вирішальним для отримання блоків високої товарної якості.

Метою даної дипломної роботи є розробка та обґрунтування технологічних рішень з видобування блочної сировини габро на родовищі "Рудня Шляхова", ділянка "Ілона", що передбачають застосування алмазно-канатної установки.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

					ГТБ.ДП25.184.22.ВС					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ			Літ.	Арк.	Аркушів
Студент		Шевченко М.В.								
Керівник		Наумов Я.О.							1	2
К. розділу		Наумов Я.О.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-51		
Н. контр.		Башинський С.І.								
Зав. каф.		Башинський С.І.								

1. Проаналізувати геологічні та гірничо-технічні умови родовища габро "Рудня Шляхова" (ділянка "Ілона") та особливості залягання блочної сировини.

2. Оцінити існуючі методи та технології видобування блочної сировини габро та визначити їхні недоліки в контексті даного родовища.

3. Детально вивчити принципи роботи та технічні характеристики алмазно-канатної установки, а також світовий досвід її застосування для видобутку блочного каменю.

4. Розробити оптимальні технологічні схеми та параметри видобування блочної сировини габро із застосуванням алмазно-канатної установки, враховуючи специфіку родовища.

5. Виконати техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень, включаючи розрахунок ефективності та окупності інвестицій.

6. Розглянути питання промислової безпеки та охорони праці при впровадженні нової технології.

Практична цінність роботи полягає у можливості застосування розроблених технологічних рішень для підвищення ефективності видобутку блочної сировини на родовищі "Рудня Шляхова" та створення передумов для впровадження сучасних, екологічно безпечних та економічно вигідних методів видобутку в українській гірничодобувній промисловості.

					ГТБ.ДП25.184.22.ВС	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1 Геологічна будова родовища

Геологічна будова району робіт, де розташоване родовище габро "Рудня Шляхова", базується на матеріалах геологічної зйомки масштабу 1:50000. За основу стратиграфічного розчленування порід прийнята схема докембрійських відкладів Українського Щита, затверджена секцією МКС у 1992 році.

У геоструктурному відношенні район робіт розташований у південній частині Володарсько-Волинського масиву основних порід. Цей масив є складовою частиною Коростенського плутону, який, у свою чергу, знаходиться в межах Волинського блоку Українського щита.

Характерною особливістю району родовища "Рудня Шляхова" є неглибоке залягання порід кристалічного фундаменту. Вони перекриті малопотужною товщею мезо-кайнозойських утворень, серед яких найбільшого розповсюдження набули четвертинні відклади.

Породи кристалічного фундаменту в районі робіт представлені утвореннями середнього протерозою Коростенського комплексу. Серед них переважають породи основного складу Володарськ-Волинського масиву.

За петрографічним складом і структурними особливостями серед основних порід масиву виділяються:

анортозити, габро-анортозити і лабрадорити ($v\theta PR2/ks$), а також габро, габро-норити і норити ($vPR2/ks$).

Крім того, габро-сієніти ($v\epsilon RP2ks$), граносієніти ($\gamma\epsilon PR2ks$) та граніти біотит-роговообманкові рапаківівидні ($\gamma PR2ks$) зустрічаються в районі обмежено, у вигляді невеликих тіл та жил.

Нижче наводиться коротка характеристика найбільш розповсюджених різновидів порід у районі родовища.

					ГТБ.ДП25.184.22.01		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Характеристика родовища корисної копалини		
Студент		Шевченко М.В.					
Керівник		Наумов Я.О.					
К. розділу		Наумов Я.О.					
Н. контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	7
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-51		

Габро-анортозити, анортозити і лабрадорити

Ці породи є найбільш розповсюдженими габроїдами Коростенського комплексу в районі родовища "Рудня Шляхова". Вони характеризуються як крупно-гігантозернисті, місцями середньозернисті, часто порфіровидні, а також неоднорідні за складом та структурою.

Колір породи переважно темно-сірий, сірий, іноді із зеленуватим відтінком.

У складі переважає плагіоклаз (70-85%).

Вміст темнокольорових мінералів (олівін, піроксен, амфібол) може сягати до 30%.

Анортозити та їх різновид – лабрадорити – відрізняються більш однорідним, мономінеральним складом. Темнокольорові та рудні мінерали присутні в них у незначних кількостях (не більше 2-10%) і розподіляються нерівномірно.

Лабрадорити відрізняються від анортозитів за основністю їхніх плагіоклазів. До їх характерних особливостей належить також іризація кристалів лабрадору. Серед лабрадоритів району родовища "Рудня Шляхова" переважають лабрадорити головинського типу, які іризують у яскраво-синіх, синювато-блакитних і синьо-зелених відтінках. Розміри іризуючих кристалів лабрадору на цих родовищах можуть досягати 10-15 см.

Переходи між габро-анортозитами, анортозитами та лабрадоритами є поступовими, а контакти між ними часто умовні.

Габро, габро-норит, норит (vPR2ks)

Габрові породи ряду габро, габро-нориту, нориту домінують у східній та північній частинах району робіт родовища "Рудня Шляхова".

Макроскопічно ці породи:

Мають колір від жовто-сірого до сірого, іноді майже чорний.

Є дрібнозернистими та масивними.

Складаються з:

					ГТБ.ДП25.184.22.01	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Плагіоклазу (50-80%)

Піроксенів (до 30-35%)

Олівіну (від 0 до 10-15%)

Рудних мінералів (5-10%)

По мірі зменшення вмісту моноклінного піроксену та збільшення вмісту ромбічного піроксену в породі, габро поступово переходить у габро-норити та норити.

Розкриття порід та покривні відклади

Численні виходи кристалічних порід на поверхню спостерігаються по берегах річок Бистріївка, Верховужжя та інших. Практично на всій іншій площі родовища вони перекриті малопотужною товщею пухких утворень, що складаються, в основному, з мезо-кайнозойської кори вивітрювання та четвертинних відкладів.

1.2 Гідрогеологічні умови розробки родовища

Гідрогеологічні умови родовища "Рудня Шляхова" (ділянка "Ілона") за кліматичними, гідрографічними та гідрогеологічними показниками є досить сприятливими для ведення гірничих робіт відкритим способом. Вони визначаються комплексом взаємодії поверхневих вод, атмосферних опадів та підземних вод у геологічному масиві.

Кліматичні умови

Район розташування родовища знаходиться в помірно-континентальній кліматичній зоні. Це означає, що:

Середньорічна температура повітря коливається в межах, типових для Житомирщини (наприклад, $+7^{\circ}\text{C}$ - $+8^{\circ}\text{C}$).

Опади розподіляються протягом року відносно рівномірно, з максимумом у теплий період. Річна кількість опадів становить близько 600-700 мм, що забезпечує значне інфільтраційне живлення ґрунтових вод та поверхневих водотоків.

					ГТБ.ДП25.184.22.01	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сніговий покрив встановлюється взимку і є одним з основних джерел весняної повені та інтенсивного живлення водоносних горизонтів.

Середньомісячні температури: Зима м'яка з частими відлигами, літо помірно тепле.

Гідрографічна характеристика

Ділянка "Ілона" родовища "Рудня Шляхова" розташована на межиріччі річок Руда-Верхолужжя та Бистріївка. Ці річки належать до басейну річки Тетерів.

Річка Руда є правою притокою річки Верхолужжя. Бере початок поблизу с. Федорівка, протікає по Черняхівському та Коростишівському районах Житомирської області.

Довжина річки: 12 км.

Водозбірна площа басейну: 50,4 км².

Похил: 3,2 м/км.

Долина завширшки: до 0,1 км.

Заплава: до 30 м.

Ширина русла: 0,5 – 3,0 м.

Річка Верхолужжя є лівою притокою річки Бистріївка.

Довжина річки: 14 км.

Похил: 3,0 м/км.

Водозбірна площа басейну: 103 км².

Ширина русла: 2-3 м.

Глибина: 0,5-0,6 м.

Швидкість течії: 0,3 м/с.

Річка Бистріївка є лівою притокою річки Мика, яка впадає в річку Тетерів.

Довжина річки: 37 км.

Похил: 1,7 м/км.

Площа басейну: 381 км².

Ширина: 3-5 м.

					ГТТБ.ДП25.184.22.01	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Глибина: 0,7 м.

Швидкість течії: 0,22-0,47 м/с.

Живлення річок району робіт переважно змішане: снігове, дощове (близько 50%) та за рахунок підземних вод. Останнє забезпечує сталий меженний стік. Повінь залежить від танення снігу і спостерігається наприкінці березня – на початку квітня. Амплітуда коливання рівня води в річках складає 0,2–0,6 м. Замерзають річки всередині грудня, льодостав триває 2–3 місяці. Максимальна товщина льоду (20–30 см) спостерігається наприкінці лютого. Скресують річки в березні.

Гідрогеологічні умови та водоносні горизонти

На родовищі "Рудня Шляхова" (ділянка "Ілона") розвинуті два слабких водоносних горизонти:

Водоносний горизонт у четвертинних відкладах:

Характеристика: Неглибоко залягає, приурочений до пухких піщано-глинистих відкладів. Живиться за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

Вплив на розробку: Може спричиняти обводнення верхніх горизонтів розкриву, але, як правило, не створює значних труднощів при дотриманні технології осушення.

Водоносний горизонт у тріщинуватій зоні кристалічного масиву (габро, анортозити, лабрадорити):

Характеристика: Вода циркулює по системах тріщин, розломів та зонах тектонічних порушень у кристалічних породах. Живлення відбувається за рахунок інфільтрації з верхніх горизонтів та, можливо, з більш віддалених зон, де кристалічні породи виходять на поверхню або контактують з водоносними комплексами.

Дебіт: Дебіт може бути значним у зонах інтенсивної тріщинуватості та розломів, які можуть формувати "гідрогеологічні канали". У монолітних блоках породи водопритоки мінімальні.

					ГТБ.ДП25.184.22.01	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вплив на розробку: Обводнення вибоїв, зниження міцності гірських порід (особливо у тріщинуватих зонах), ускладнення буро-вибухових робіт (хоча для алмазно-канатної установки це менш критично, ніж для буро-вибухових робіт, все одно важливо для стабільності уступів).

Заходи з осушення

Для забезпечення стабільної та безпечної розробки ділянки "Ілона" необхідно передбачити комплекс заходів з осушення, який включатиме:

Організацію поверхневого водовідведення: Система водозбірних каналів та лотків по периметру та в межах кар'єрного поля для перехоплення та відведення атмосферних опадів.

Будівництво водозбірних приямків: У нижніх точках кар'єру для збору підземних та поверхневих вод з подальшим їх відкачуванням насосними установками.

Можливе буріння дренажних свердловин: У зонах прогнозованого підвищеного водопритоку з тріщинуватого масиву для попереднього пониження рівня ґрунтових вод.

Загалом, гідрогеологічні умови родовища "Рудня Шляхова" є керованими, а впровадження ефективної системи осушення дозволить мінімізувати негативний вплив води на гірничі роботи та забезпечити стабільний видобуток блочної сировини.

1.3 Гірничотехнічні умови родовища

Родовище габро "Рудня Шляхова", зокрема ділянка "Ілона", розташоване на морфологічній рівнині з пологим падінням у північному напрямку, що є сприятливим для відкритої розробки.

Вивченість покладу та властивості сировини

Поверхня корисної копалини на родовищі "Рудня Шляхова" вивчена за допомогою розвідувальних свердловин, а також у процесі промислового видобування в кар'єрі.

					ГТБ.ДП25.184.22.01	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дані випробувань кернавого матеріалу зі свердловин, пройдених на родовищі, свідчать про те, що габро ділянки "Ілона" як у плані, так і в розрізі, має стабільні фізико-механічні властивості, високу декоративність та добру блочність. Ці характеристики є критично важливими для виробництва високоякісної блочної сировини.

Стабільність якісних показників габро ділянки "Ілона" підтверджується даними, отриманими при експлуатації родовищ-аналогів у Житомирській області, таких як Бистріївське (Північна та Південна ділянки) та Лугове родовища. Це свідчить про регіональну однорідність геологічних умов і якості габроїдів.

Характеристика покривних відкладів

На габро, в межах родовища "Рудня Шляхова", залягає кора вивітрювання. Вона представлена каолінізованою жорствою, подекуди з уламками та валунами материнської породи. Її потужність складає 0,9–6,2 м.

Вище кори вивітрювання залягають піски, які, своєю чергою, перекриті сучасними ґрунтами. Невелика потужність розкривних порід робить їх виїмку економічно вигідною.

Висновки щодо геологічної будови

З наведених даних, отриманих у процесі вивчення родовища "Рудня Шляхова" (ділянка "Ілона"), можна зробити наступні висновки:

1. Родовище представлене масивним покладом вивержених порід однорідного складу, що є сприятливим для стабільного видобутку.
2. Фізико-механічні властивості корисної копалини є витриманими та стабільними як у плані, так і в розрізі, що гарантує стабільну якість продукції.
3. Родовище має просту геологічну будову та характеризується відсутністю значних тектонічних порушень, що спрощує планування гірничих робіт та забезпечує стабільність бортів кар'єру.

Таким чином, родовище габро "Рудня Шляхова" (ділянка "Ілона") згідно з «Інструкцією із застосуванням класифікації запасів і ресурсів корисних

					ГТБ.ДП25.184.22.01	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

копалин державного фонду надр до родовищ будівельного і облицювального каменю», К., 2002 р., відноситься до І групи за складністю геологічної будови. Це підтверджує його високий потенціал для ефективної та безпечної розробки.

1.4 Підрахунок балансових запасів корисної копалини

Підрахунок запасів родовищ будівельного та облицювального каменю, до яких відноситься і габро, здійснюється відповідно до діючих нормативних документів України. Для ділянки "Ілона" родовища "Рудня Шляхова" параметри постійних кондицій для підрахунку балансових запасів незміненого габро були встановлені Протоколом ДКЗ України № 4186 від 06 грудня 2017 року.

Згідно з цим протоколом, ключові параметри кондицій включають:

До корисної копалини віднесено незмінене вивітрюванням габро Коростенського інтрузивного комплексу середньопротерозойського віку.

В контур підрахунку балансових запасів корисної копалини включено незмінене вивітрюванням габро, фізико-механічні властивості якого в пробі відповідають вимогам ДСТУ Б EN 1467:2007 «Камінь природний. Блоки необроблені. Вимоги».

Мінімальний промисловий вихід блоків з гірничої маси встановлено на рівні 24,8%. Цей показник є критичним для рентабельності видобутку блочної сировини.

Максимальна сумарна питома активність природних радіонуклідів у пробі корисної копалини не повинна перевищувати 370 Бк/кг. Це підтверджує належність габро до 1-го класу радіоактивності, що дозволяє його використання без обмежень.

Підрахунок запасів виконано в контурі кар'єру, що обґрунтований ТЕО постійних кондицій, до горизонту з абсолютною відміткою +154,0 м.

					<i>ГТБ.ДП25.184.22.01</i>	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підрахунок запасів для ділянки "Ілона" родовища "Рудня Шляхова" ґрунтується на комплексних геологорозвідувальних роботах. Ці роботи включали:

Результати бурових робіт: Кернове буріння, що дозволило визначити вихід керна, його якість та ступінь тріщинуватості.

Геофізичні дослідження: Застосування геофізичних методів для уточнення меж покладу, зон тріщинуватості та глибини залягання.

Лабораторні аналізи: Детальне визначення фізико-механічних властивостей (міцність, густина, водопоглинання, морозостійкість), а також мінерального та хімічного складу габро.

Маркшейдерські вимірювання: Топографічні плани та профілі, плани розташування свердловин та інших виробок.

Підрахунок запасів здійснюється за допомогою об'ємного методу по геологічних блоках. Цей метод передбачає:

Визначення контуру родовища: Проектний контур кар'єру та межі підрахунку запасів встановлюються відповідно до затвердженого ТЕО постійних кондицій.

Підрахунковий горизонт: Запаси підраховуються до абсолютної відмітки +154,0 м, що є економічно обґрунтованою глибиною розробки.

Виділення підрахункових блоків: Територія ділянки "Ілона" поділяється на окремі геологічні блоки, в межах яких якісні показники та умови залягання габро вважаються відносно однорідними.

Розрахунок об'ємів: Для кожного блоку розраховується об'єм корисної копалини з урахуванням її потужності та площі залягання.

Перерахунок об'єму в масу: Об'ємні запаси перераховуються в масові з урахуванням об'ємної ваги габро.

Врахування виходу блоків: Особливістю родовищ облицювального каменю є врахування мінімального промислового виходу блоків з гірничої маси, який для даного родовища становить 24,8%. Цей коефіцієнт

					ГТБ.ДП25.184.22.01	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

застосовується для переходу від загальних геологічних запасів до запасів блочної сировини.

					ГТБ.ДП25.184.22.01	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

2.1. Інформація про підприємство

МПП «Ілона» є підприємством, що здійснює розробку родовища габро "Рудня Шляхова", зокрема ділянки "Ілона". Це родовище є важливим джерелом високоякісної блочної сировини габро, яка широко застосовується в будівельній та декоративній галузях.

Загальна характеристика та дозвільна діяльність

Розробка ділянки "Ілона" ведеться МПП «Ілона» на підставі спеціального дозволу на користування надрами № 5070, який діє до 2029 року. Це забезпечує законність та довгострокову перспективу видобувної діяльності підприємства.

Технологія та параметри видобутку (загальні, для габрового родовища)

Підприємство застосовує відкритий спосіб розробки для видобутку блочної сировини. Процес видобутку включає:

- Розкривні роботи: Виймка порід, що перекривають габро (кора вивітрювання, ґрунтово-рослинний шар). Обсяги розкриття визначаються потужністю покривних порід та розмірами кар'єру.
- Видобуток габро: Основний фокус діяльності МПП «Ілона» — це отримання блоків високої товарної якості. Для цього застосовуються технології, що мінімізують тріщиноутворення, такі як канаторізні машини (аналог алмазно-канатної установки) та, можливо, гідроклини, а також механічні засоби для навантаження та транспортування.

Якість продукції та вихід блоків

Видобуте габро з ділянки "Ілона" відповідає високим якісним кондиціям, затвердженим Протоколом ДКЗ України № 4186 від 06 грудня 2017 року. Ці кондиції встановлюють вимоги до фізико-механічних властивостей,

					ГТБ.ДП25.184.22.02		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Технологія видобування корисної копалини		
Студент		Шевченко М.В.					
Керівник		Наумов Я.О.					
К. розділу		Наумов Я.О.					
Н. контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-51		

що відповідають ДСТУ Б EN 1467:2007 «Камінь природний. Блоки необроблені. Вимоги».

Одним із ключових показників ефективності є промисловий вихід блоків з гірничої маси. Згідно з встановленими кондиціями для габро, мінімальний промисловий вихід блоків становить 24,8%. Фактичні показники виходу блоків на МПП «Ілона» можуть варіюватися залежно від геологічних умов конкретної ділянки кар'єру, інтенсивності тріщинуватості масиву та точності дотримання технології видобутку.

Контроль радіаційної безпеки підтверджує, що габро родовища "Рудня Шляхова" має сумарну питому активність природних радіонуклідів, що не перевищує 370 Бк/кг, що дозволяє його застосування у всіх видах будівництва без обмежень.

Проблеми та напрямки вдосконалення

Як і більшість підприємств з видобутку блочного каменю, МПП «Ілона» стикається з викликами, пов'язаними з:

- Оптимізацією виходу блоків: Попри добру блочність родовища, постійний пошук шляхів збільшення виходу товарної продукції є пріоритетом.
- Гідрогеологічними умовами: Необхідність ефективного контролю та відведення підземних вод.
- Оновленням та обслуговуванням обладнання: Забезпечення безперебійної та ефективної роботи видобувної техніки.

Саме з метою вирішення цих питань та підвищення загальної ефективності видобутку, дипломна робота зосереджена на розробці технологічних рішень із впровадженням алмазно-канатної установки, що дозволить МПП «Ілона» покращити якісні та кількісні показники видобутку блочної сировини.

Відповідно до "Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів", затверджених наказом Мінохоронздоров'я України від

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

19.06.96 №173, нормативний розмір санітарно-захисної зони (СЗЗ) для кар'єру по видобутку блоків лабрадориту складає 500 м.

У СЗЗ кар'єра знаходиться тваринницька ферма. Для проммайданчика кар'єру дослідно-промислової розробки родовища габро «Рудня Шляхова» від-стань до будівель тваринницької ферми дорівнює 250-300 м. Відстань від кар'єрної виїмки до приміщень ферми дорівнює 390 м.

Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів дозволяють розташування деяких видів підприємств та організацій у санітарно-захисній зоні підприємства (пункт 5.12). Також відповідно до ДБН Б.2.4-3-95 "Генеральні плани сільськогосподарських підприємств", сільськогосподарські підприємства можуть розміщуватись у виробничих зонах сільських поселень.

2.2. Гірничі роботи

Згідно з завданням на проектування гірничі роботи необхідно спроектувати так, щоб забезпечити найбільш повне вилучення корисної копалини з надр у межах підрахунку балансових запасів.

Границі кар'єру в плані визначаються контуром запасів в межах геолого-розвідувальних виробок з врахуванням розносу бортів кар'єру на момент погашення. З врахуванням контуру наданої ліцензійної площі і меж погодженої земельної ділянки, приймається внутрішній рознос бортів кар'єру на момент погашення, при якому верхня бровка борта кар'єру на момент погашення гірничих робіт співпадає з контуром ліцензійної площі за винятком північного контуру який обумовлюється розміщенням наявних об'єктів інфраструктури кар'єру ДПР: проммайданчик кар'єру, у тому числі склад готової продукції, відвал пухких розкритих порід, тимчасовий відвал ґрунтово-рослинного шару, адміністративно-побутові приміщення і таке інше.

Параметри уступів приймаються рівними:

- по корисній копалині з врахуванням залишення запобіжної берми шириною не менше 0,2 висоти уступу на кожному добувному горизонті - 75°;

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- по скельним розкривним породам – 80°;
- по пухким породам розкриву - 35°.

Проектна відмітка дна кар'єру приймається рівній відмітці горизонту вичення запасів і складає +175,0 м.

На рисунку 2.1 зображене оглядове фото уступів кар'єру.



Рисунок 2.1 – оглядове фото уступів

2.3. Режим роботи, продуктивність і строк служби кар'єру

Балансові запаси корисної копалини затверджені ДКЗ України (Протокол від 27.10.2016 року № 3687) станом на 01.10.2016 року у кількості згідно табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Балансові запаси лабрадоритів станом на 01.10.2016 року

Клас під кодом	Категорія запасів	Запаси лабрадоритів, тис. м ³
111	A	102
	B	74
	C ₁	177
	Разом A+B+C ₁	353

ДКЗ України в результативній частині Протоколу № 3687 від 27.10.2016 року відзначило, що відходи видобування й перероблення блоків придатні для

виробництва щебеню марки 1000 за міцністю, Ст-1 за стираністю, F-150 за морозостійкістю відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови» та для виробництва каменю бутового марок 800-1400 за міцністю, F-150 за морозостійкістю відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-241:2010 «Камінь бутовий. Технічні умови».

ДКЗ України в результативній частині Протоколу № 3687 від 27.10.2016 року також відзначило, що пісок з відсівів дроблення, одержаний після дроблення лабрадориту на щебінь, відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-210:2010 «Пісок з відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови» і ДСТУ Б В.2.7-32-95 «Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови» та придатний для дорожнього будівництва, а також для рекультивації, благоустрою та планування відповідно до рекомендації таблиці А.1 ДСТУ Б В.2.7-29-95 «Дрібні заповнювачі природні, із відходів промисловості, штучні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Класифікація».

Запаси, що підраховані в межах кар'єру, відносяться до промислових (видобувних) згідно з "Галузевою інструкцією" складають 352,9 тис. м³. Об'єм розкритих порід в контурі кар'єру дорівнює 60,3 тис. м³, в т.ч. пухких – 48,3 тис. м³, із них ґрунтово-рослинний шар – 5,7 тис. м³, скельних – 12,0 тис. м³. Породи пухкого розкриття представлені ґрунтово-рослинним шаром потужністю від 0,1 до 0,3 м, пісками дрібно- та середньозернистими, суглинками з гравієм та корою вивітрювання потужністю до 1,0 м. Промисловий коефіцієнт розкриття складає: $60,3 : 352,9 = 0,171 \text{ м}^3/\text{м}^3$.

Санітарно-захисна зона для родовища габро «Рудня Шляхова» становить 500,0 м.

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Режим роботи кар'єру наводиться в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. – Режим роботи кар'єру

Показники	Одиниця виміру	Розкрит		Добування		
		пухкий	скельний	всього	в тому числі	
					блоки	окол
Річна продуктивність	м³	2295	690	17453	3700	13753
Режим роботи		сезонний	цілорічний			
Число робочих днів за рік	день	13	6	260	260	106
Кількість зміни на добу	зміна	1	1	1	1	1
Тривалість зміни	год.	8	8	8	8	8
Продуктивність:						
- добова	м³	175	129	67,1	14,2	129
- змінна	м³	175	129	67,1	14,2	129

Роботи з рекультивації земель ведуться тільки в теплу пору року з плюсовою середньодобовою температурою, переважно в суху погоду в одну зміну тривалістю 8 годин.

Продуктивність кар'єру у відповідності з даними замовника складає 3700 м³ блоків за рік, при виході блоків з гірничої маси 21,2%. При такому виході блоків продуктивність кар'єру дорівнює:

- по гірничій масі 17453 м³;
- по щебеню будівельному 18310 м³;
- по каменю бутовому 2060 м³.

Розрахунковий строк служби кар'єра складе: $346,6 : 17,453 = 19,86$ років.

2.4. Параметри системи розробки

Вибір раціональної системи розробки кар'єру на родовищі габро "Рудня Шляхова", ділянка "Ілона", ґрунтується на детальному аналізі гірничо-геологічних умов, фізико-механічних властивостей корисної копалини та розкритих порід, а також технологічних особливостей видобування блочного каменю. Враховується також досвід розробки подібних родовищ. На підставі техніко-економічного аналізу варіантів, для даного родовища приймається

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

транспортна система розробки із зовнішнім розташуванням відвалів розкривних порід.

На кар'єрах блочного каменю, де обсяги розкривних робіт зазвичай незначні, основні трудозатрати та складність припадають на видобувні роботи. У зв'язку з цим, для родовищ блочного каменю застосовують класифікацію проф. В.В. Ржевського, основними ознаками якої є:

- Напрямок видобувних робіт у плані та в профілі.
- Місце розташування відвалів.

Для родовища "Рудня Шляхова" з майже горизонтальним заляганням пластів каменю, параметри робочого борту кар'єру залишаються практично незмінними. Змінюватися може лише довжина фронту робіт та висота уступу. Ця система розробки відноситься до суцільної системи розробки з постійною робочою зоною та винесенням відвалів за межі кар'єрного поля.

За способом розробки, дане родовище належить до родовищ з горизонтальними або слабо похилими пластами, розробка яких ефективна як повздовжня, так і поперечна, особливо при використанні каменерізних машин (алмазно-канатної установки). У вибоях, де не застосовуватимуться каменерізні машини, розробка пластів буде проводитися за тими ж схемами.

Таким чином, для умов розробки ділянки "Ілона" застосовуватиметься система, яка характеризується наступними параметрами:

- Суцільна система розробки.
- Спосіб розробки родовища – горизонтальними та слабо похилими шарами.
- Розташування корисних копалин – горизонтальне.
- Тип заходки – перпендикулярний основній системі тріщин.
- Транспортна система із зовнішнім відвалоутворенням.

Параметри системи розробки родовища визначаються відповідно до вимог «Правил безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом» (ДНАОП 12.11-1.01-94).

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ключові параметри системи розробки для ділянки "Ілона":

- Висота уступу: Приймається залежно від первинних горизонтальних прошарків – до 6 м.
- Мінімальна ширина розрізної траншеї:
 - По м'яких розкривних породах – 18 м.
 - По скельних породах – 16,5 м.
- Довжина фронту робіт: 77 м.
- Кут укосу бортів:
 - По твердим породам:
 - Робочого борту – до 90°.
 - Неробочого борту – 70°.
 - По м'яким породам:
 - Робочого борту – 45°.
 - Неробочого борту – 40°.
- Ширина заходки: до 6 м.
- Ширина робочої площадки: 28-34 м.
- Кут погашення кар'єру: 65°.

Особливості технології видобутку

Застосування вищезазначених параметрів системи розробки дозволяє оптимально інтегрувати технології видобутку, зокрема з використанням алмазно-канатної установки, яка є ключовою для отримання блочної сировини високої якості. Контроль за дотриманням цих параметрів забезпечується маркшейдерською службою підприємства.

Основні параметри системи розробки, які пов'язані з технологією гірничих робіт, наведені в таблиці 2.3.

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3.

№ за/п	Найменування	Один. вимір.	Найменування порід, які розробляються		
			Пухкі розкривні породи	Скельні породи	Корисна копалина
1	Кількість уступів	шт.	1	–	7
2	Висота уступу	м	4,6–7,5	0,5–1,5	4–6
3	Висота підступу	м	–	-	2–4
4	Відмітка робочих горизонтів	м	+186 – +191	–	+186 – +154
5	Кути відкосу уступів робочого борту кар'єру	град	45	90	90
6	Кути відкосу уступів неробочого борту кар'єру	град	40	80	80
7	Ширина робочих площадок	м	28	34	34
8	Ширина запобіжних берм	м	2,5	2,5	2,5
9	Середня довжина фронту робіт на уступі	м	80	54	54

Розрахунок ширини робочої площадки:

Ширина робочої площадки по добувним горизонтам розраховується по формулі:

$$Ш = А + П_1 + П_2 + П_3 + П_4,$$

де, А – ширина заходки (ширина відділяемого масиву) – 3-6 м:

П₁ – ширина смуги безпеки між нижньою бровкою верхнього уступу та площадкою для розробки моноліту, 10 м;

П₂ – ширина площадки для розробки плах та блоків, 8,0 м;

П₃ – ширина смуги безпеки до верхньої бровки нижче лежачого уступу, 3 м;

П₄ – ширина смуги для розміщення вантажопідйомного крану, для КС – 5363 – 10 м.

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина робочої площадки по корисній копалині:

$$\text{Ш} = 3 + 10 + 8 + 3 + 10 = 34 \text{ м.}$$

Ширина робочої площадки по розкривним породам визначається по формулі:

$$\text{Ш} = A + R_a / c + I_a / c + \Pi_6$$

де: A – ширина екскаваторної заходки, 4,7 м;

R_a / c – радіус розвертання автосамоскида, м;

I_a / c – довжина автосамоскида, м;

Π_6 – ширина призми руйнування:

$$H (\text{ctg}\beta_p - \text{ctg}\beta_{н.р.}),$$

де: H – висота у ступа, м

$\beta_p, \beta_{н.р.}$ – кути робочого та неробочого відкосів уступу

тоді $\Pi_6 = 7,1 (1 - 1,76) = 5,4 \text{ м.}$

Ширина робочої площадки в покрівлі робочого уступу буде:

$$\text{Ш} = 4,7 + 12 + 6 + 5,4 = 28,1 \text{ м.}$$

Мінімальна довжина фронту робіт.

Розрахунок мін $L = Д + Д + Д + Д, \text{ м}$

де, $Д - 10 \times \Pi, \text{ м}$

де Π – кількість гірничих робітників, які працюють одночасно в вибої в одну зміну на видобувних роботах, 2 чол.;

$$Д = 10 \times 2 = 20 \text{ м.}$$

$Д$ – довжина ділянки переміщення монолітів від забою до площадки для пасерування блоків, 10 м;

$Д$ – довжина ділянки пасерування блоків, 15 м;

$Д$ – довжина резервної ділянки приймається 20 % від робочої довжини фронту робіт.

$$L = 20 + 10 + 15 + 9 = 54 \text{ м.}$$

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У рамках дипломного проекту, присвяченого розробці технологічних рішень для видобутку блочного габро на родовищі "Рудня Шляхова" (ділянка "Ілона"), зосереджено увагу на аналізі ефективності роботи алмазних канатних машин. Пропонується дослідити їх функціональні особливості, використання відповідних аксесуарів та визначити оптимальні параметри застосування для підвищення продуктивності та якості видобутку блочної сировини.

Особливості застосування каменерізних машин у видобутку природного каменю

Вибір обладнання для розробки родовищ природного каменю диктується фізико-механічними властивостями породи та необхідною виробничою потужністю. Якщо для м'яких вапняків (міцністю до 5 МПа) успішно застосовуються ланцюгові та дискові каменерізні машини, то для видобутку великих блоків, особливо з твердих порід, перевага надається канатним пилам. Вони ефективно використовуються при розробці мармуру, мармурового вапняку, а завдяки розвитку технологій – і магматичних порід.

Конструкція та принципи роботи алмазних канатних пил

Сучасні канатні пили складаються з декількох ключових компонентів: приводної та натяжної станцій, ріжучого канату, а також напрямних та опорних шківів. Приводна станція оснащена фрикційними шківками (діаметром близько 1,5 м), які передають рух ріжучому тросу. Напрямні шківки (діаметром близько 0,5 м) кріпляться до опорних стояків за допомогою шарнірних з'єднань, скеровуючи канат. Натяжні пристрої, встановлені на візках, переміщуються по рейках з нахилом 30°, забезпечуючи необхідне натягнення канату.

Переваги та особливості алмазного пиляння габро

Застосування алмазних канатних пил значно розширило можливості канатного різання для різноманітних природних каменів, включно з магматичними породами, такими як габро.

Характерні особливості алмазного пиляння:

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Довжина робочого контуру: Обмежена до 18-20 м.
- Висока швидкість різання: Досягає 25-40 м/с.
- Раціональна сила натягу пилки: Становить 2,5 кН.
- Охолодження: Обов'язкове подання охолоджуючої води з витратою 10-25 л/хв для запобігання перегріву алмазного канату.

Ключові переваги алмазних канатних пил:

- Висока швидкість різання.
- Можливість виконання довгих різів при малій ширині шва.
- Відносна простота конструкції.
- Низька енергоємність, металоємність та економічність.
- Можливість отримання блоків значних розмірів.

Основні недоліки:

- Сезонність використання (може бути обмежена в умовах сильних морозів).
- Значний обсяг підготовчих робіт.
- Різке зниження продуктивності при зустрічі з твердими включеннями або існуючими тріщинами у гірському масиві.

Оптимізація відокремлення монолітів та мінімізація втрат

Для визначення найефективнішого способу відокремлення монолітів від масиву необхідно оцінити кількісні та якісні втрати при розробці покладів. Свердління отворів для проходження алмазного канату може здійснюватися як у вертикальній, так і в горизонтальній площинах різання, що безпосередньо впливає на величину втрат облицювального каменю під час видобутку.

Важливе значення мають також геометричні параметри монолітів, які впливають на обсяг кількісних втрат. При видобутку первинного моноліту рекомендується спочатку виконувати горизонтальний розріз. Наступним етапом є вертикальний розріз моноліту з найбільшою площею. Завершальним кроком є вертикальний розріз з найменшою площею. Основні втрати природного каменю часто виникають, коли відокремлений моноліт падає та

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розбивається на дрібніші фрагменти. Правильна технологія відокремлення та підйому монолітів є критичною для мінімізації цих втрат.

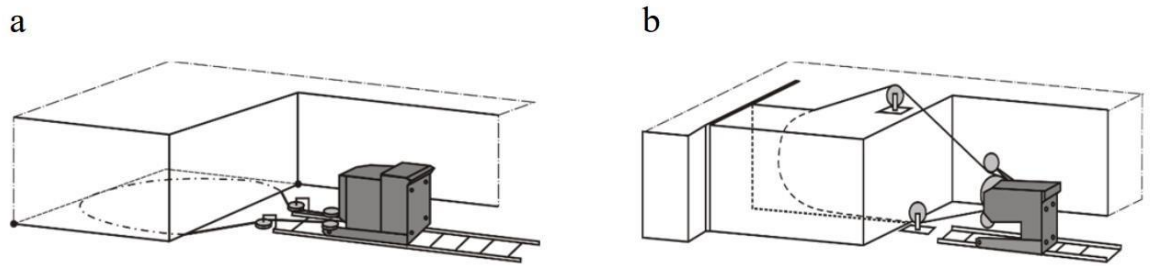


Рис. 2.2 – Схема різання алмазно-канатною машиною: а – горизонтальне різання; б – вертикальне різання

Розрахувати втрати природного каменю за допомогою алмазно-канатної машини можливо за формулою

$$V_{втр} = V_m + V_l, \text{ м}^3 \quad (2.22)$$

де V_m – втрати каменю при відокремленні моноліту від масиву, м^3 ;

V_l – сумарна площа площин розділення при поділенні первинного моноліту на блоки, м^3 .

При цьому втрати каменю при відокремленні його від масиву обчислюється за формулою

$$V_m = V_k + V_y, \text{ м}^3 \quad (2.23)$$

де V_k – кількісні втрати, м^3 ;

V_y – якісні втрати, м^3

Кількісні втрати залежать від площі різ S_p (м^2), кількості площин різ k (шт), ширини щілини b (мм) та довжини свердловини L і розраховуються за формулою

$$V_k = \sum_{i=1}^k S_{pi} b + \sum_{i=1}^n S_{ci} L_{ci}, \text{ м}^3 \quad (2.23)$$

S_{ci} – площа свердловини, яка пробурюється для заведення в масив канату, м^2 ; L_{ci} – довжина свердловини, м; n – кількість свердловин, шт.

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальні якісні втрати $V_{\text{я}}$ враховують об'єм втрат при відокремленні вертикальних сторін моноліту $V_{\text{в}}$ (м^3) та об'єм якісних втрат при підрізанні підшви моноліту $V_{\text{з}}$ (м^3) і розраховуються за формулою

$$V_{\text{я}} = V_{\text{в}} + V_{\text{з}}, \text{ м}^3 \quad (2.24)$$

При цьому об'єм якісних втрат при відділенні вертикальних сторін моноліту розраховується за формулою

$$V_{\text{в}} = 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \Delta h \cdot H \cdot B \right) + 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \Delta h \cdot H \cdot L \right), \text{ м}^3 \quad (2.23)$$

де H – висота моноліту, м;

B – ширина моноліту, м;

L – довжина моноліту, м

Δh – якісні втрати вертикальних граней моноліту, м.

Згідно з дослідженнями, кількісні втрати безпосередньо залежать від геометричних параметрів моноліту. Зокрема, збільшення довжини моноліту призводить до зростання кількісних втрат.

Крім того, для більшої ефективності роботи верстатів з алмазним дротом пропонується використовувати систему напрямних шківів, якщо неможливо встановити верстат у площині вирізуваного пазу (рис. 2.3-2.5).

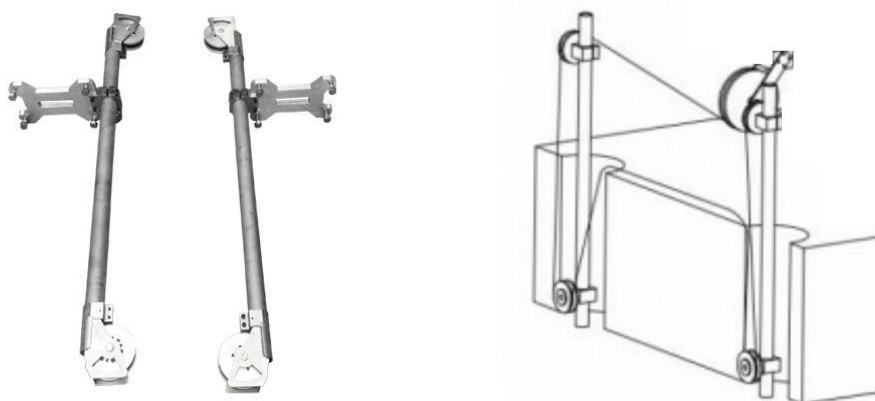


Рис. 2.3 Система зворотного різання



Рис. 2.4 Система зворотного різання

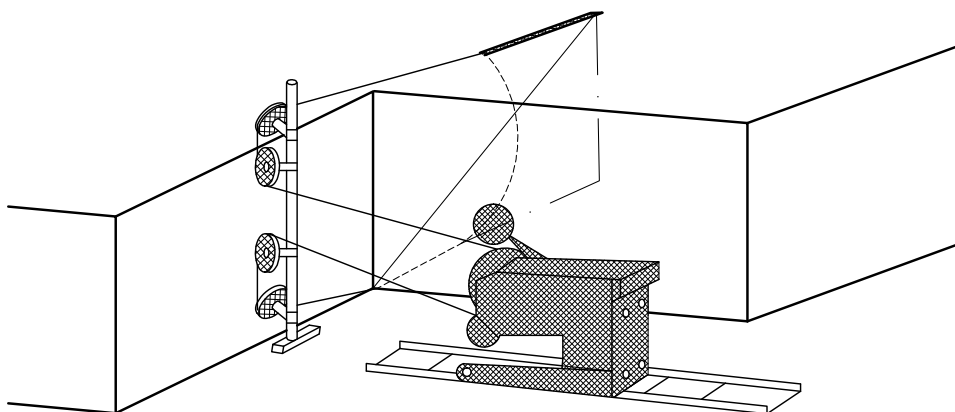


Рис. 2.5 Схема встановлення системи напрямних шківів

Усі перераховані вище заходи щодо використання систем направляючих шківів, систем зворотного різання, аналізу втрат каменю за довжиною та об'ємом блоку при різанні алмазного канату дозволять підвищити ефективність даних верстатів, що покращить техніко-економічні показники підприємства та якість кінцевої продукції – блоків габро.

2.5. Відвальне господарство

Для забезпечення безперебійної роботи кар'єру та дотримання екологічних норм передбачається зовнішнє відвалоутворення. Відвали розміщуються за межами безпосередньої зони видобутку.

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відвал пухких розкривних порід: Розташований у північному напрямку від родовища. Враховуючи досвід розробки інших подібних родовищ, можливе додаткове відведення земельної ділянки на схід від родовища для розміщення частини цих відходів. Площа, необхідна для відвалу, становить 1,5 га.

Тимчасовий склад скельних розкривних порід та відходів від добування: Складування скельного розкриву та околу від добування блоків відбувається на спеціально відведеній території. Площа цього тимчасового складу становить 1,2 га, і він розташований на північній межі земельного відводу. Накопичені відходи з цього складу в подальшому передбачається переробляти на будівельний щебінь.

Середньорічні обсяги гірничих робіт

Планування та розрахунок потреб в обладнанні базуються на прогнозованих обсягах гірничих робіт:

Річна продуктивність кар'єру з видобутку блоків: Запланована на рівні 12,22 тис. м³ у щільному тілі. Це є основним показником для забезпечення необхідних обсягів блочної сировини.

Річна продуктивність кар'єру по розкривних породах:

По пухкому розкриву: Визначена в середньому протягом перших п'яти років експлуатації родовища і становить 10,1 тис. м³.

Розрахунок потреби в основному гірничому обладнанні

З урахуванням природної тріщинуватості габрового масиву та розрахункової продуктивності обладнання, для виконання запланованих обсягів робіт, включаючи роботи по скельному розкриву, необхідний наступний склад основного видобувного обладнання:

Установка алмазно-канатного пиляння GRAN-FIL SUPER: 1 шт. (для ефективного різання блоків габро).

Бурова установка HQKZ-40: 1 шт. (для буріння свердловин під канатне пиляння та, за потреби, для буріння під невибухові руйнівні засоби).

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок потреби в транспортному та вантажному обладнанні

Вибір транспортного та вантажного обладнання базується на обсягах перевезень та специфіці кар'єрних робіт.

Екскаватори:

Екскаватор ЕО-4321 використовується для відвантаження скельного розкриву, а також околу (відходів) від добування блоків. Його продуктивність при цих роботах становить 191 м³/зміна.

При розробці пухкого розкриву продуктивність цього екскаватора зростає до 392 м³/зміна (згідно з ДБН Д.2.2-1-99 «Земляні роботи», табл. 32).

Змінна продуктивність екскаватора ЕО-4321 при роботі з одним автосамоскидом КрАЗ-256Б:

По пухких породах: 175 м³/зміна.

По скельних породах: 129 м³/зміна (ДБН Д.2.2-1-99 «Земляні роботи», табл. 8.4).

Автосамоскиди:

Перевезення блоків з кар'єру на склад готової продукції, розкривних порід у відвали, а також відходів від добування блоків у тимчасовий відвал здійснюється кар'єрним транспортом.

Для цих цілей передбачається використання автосамоскидів типу КрАЗ-256Б вантажопідйомністю 13,5 т.

При збільшенні обсягів видобутку блокового каменю та зростанні відстаней транспортування блоків на склад готової продукції, досвід подібних кар'єрів показує доцільність залучення фронтального навантажувача для відвантаження та транспортування видобутих блоків. Цей навантажувач планується задіяти при подальшій розробці родовища.

Транспортування околу для подальшої переробки на щебінь та розкривних порід у відвали продовжить виконуватися автосамоскидами.

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4

Вихідні дані розрахунку автотранспорту

Найменування	Одиниця виміру	Окіл	Розкрит	
			пухкий	скельний
1	2	3	4	5
– річний	тис. м ³	8,22	10,1	0
	тис. т	22,605	17,17	0
– добовий	м ³	31,62	77,69	0
	т	86,94	132,08	0
– змінний	м ³	31,62	77,69	0
	т	86,94	132,08	0
Режим роботи:				
– число робочих днів за рік	день	260	130	260
– число змін за добу	зміна	1	1	1
– тривалість зміни	година	8	8	8
Об'ємна маса вантажу	т/м ³	2,75	1,7	2,75
Тип екскаватора	VOLVO EC360BLC			
Місткість ковша екскаватора	м ³	1,6	1,6	1,6
Категорія порід по ДБН Д.2.2-1-99		IV	II	IV
Коефіцієнт використання ковша		0,56	0,70	0,56
Маса породи в ковші екскаватора	т	2,5	1,9	2,5
Кількість ковшів в кузові автосамоскиду		5	6	5
Середній час циклу навантажувального механізму	с	30	28	30

Найменування	Одиниця виміру	Окіл	Розкрит	
			пуккий	скельний
1	2	3	4	5
Відстань перевезення	км	1,2	1,2	1,2

Визначення потрібної кількості автосамоскидів приведено в табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Визначення кількості автосамоскидів

Найменування	Одиниця виміру	Окіл	Розкрит	
			пуккий	скельний
1	2	3	4	5
Змінний об'єм перевезень	м ³	31,62	77,69	0
	т	86,94	132,08	0
Тип рухомого складу	КрАЗ 256Б			
Середня відстань перевезень	км	1,2	1,2	1,2
Середня швидкість руху	км/год	10	10	10
Маса вантажу в кузові	т	13,5	11,4	13,5
Час одного оберт	хвилин	14,0	14,7	14,0
У т. ч. рух	хвилин	6,0	6,0	6,0
Навантаження	хвилин	4,0	4,7	4,0
Розвантаження	хвилин	1,0	1,0	1,0
Чекання і маневри	хвилин	3,0	3,0	3,0
Тривалість зміни	хвилин	480	480	480
Тривалість регламентованих витрат на виконання підготовчо-заклучних операцій і на особисті потреби	хвилин	45	45	45
Кількість обертів за зміну	об.	31,1	29,6	31,1
Змінна продуктивність автосамоскиду	тис. т	0,420	0,337	0,420
Робочий парк автосамоскидів	шт	0,21	0,39	0

Таким чином, для виконання річного обсягу внутрішньокар'єрних перевезень автотранспортом достатньо 1 автосамоскиду КрАЗ-256Б.

Перевезення видобутих в кар'єрі блоків на склад готової продукції будуть також виконуватися автосамоскидами типу КрАЗ-256Б.

У разі залучення до перевезення видобутих в кар'єрі блоків на склад готової продукції колісного навантажувача із змінним обладнанням.

Визначення потреби навантажувача на об'єми перевезень при досягненні кар'єром проектної потужності приведено в табл. 2.8.

Таким чином, наявний автосамоскидами типу КрАЗ-256Б забезпечує середньорічний об'єм робіт.

Кар'єрні дороги кар'єру відносяться до III-к категорії згідно з СНіП 2.05.07-91 «Промисловий транспорт» і при їх проектуванні прийняті наступні нормативи:

- кількість смуг руху – 1;
- ширина проїзної частини – 4,5 м;
- розрахункова швидкість руху – до 10 км/год;
- мінімальний радіус кривих – 20 м;
- найбільший поздовжній похил – 0,07.

Таблиця 2.6

Визначення потреби навантажувача на об'єми перевезень

Параметри	Позначення	Формула	Вид вантажу – блоки
1	2	3	4
Геометрична місткість ковшу, м ³	V _к	—	4,8
Коефіцієнт наповнення ковша	K _н	—	0,8
Тривалість зміни, год	T _{см}	—	8
Коефіцієнт використання навантажувача в часі	K _в	—	0,8
Тривалість повного	t _ц	t _н +t _{дв.г.} +t _{р.п.} +t _{дв.п.}	366

Параметри	Позначення	Формула	Вид вантажу – блоки
1	2	3	4
робочого циклу, с			
Тривалість наповнення ковша, с	t_n	—	30
Тривалість руху завантаженого навантажувача до місця розвантаження, с	$t_{дв.г}$	$3,6 \times 1 / U_{г}$	108
Відстань переміщення завантаженого навантажувача, м	l	—	300
Швидкість руху завантаженого навантажувача, км/год	$U_{г}$	—	10,0
Тривалість розвантаження ковша, с	$t_{р.п.}$	—	120
Тривалість руху порожнього навантажувача, с	$t_{дв.п.}$	$3,6 \times 1 / U_{г}$	108
Швидкість руху порожнього навантажувача, км/год	$V_{п}$	—	10,0
Коефіцієнт розпушення ґрунту	K_p	—	1,0
Експлуатаційна змінна продуктивність м ³ /змін	Q_n	$Q_n = (3600 \times V_k \times K_h \times T_{см} \times K_b) / (t_{ц} \times K_p)$	226
Річний об'єм, м ³			3700
Зайнятість навантажувача для виконання середньорічного об'єму робіт, машино-змін			16,4

Проектування та утримання кар'єрних автодоріг відіграють ключову роль у забезпеченні безпечного та безперебійного транспортування гірничої маси та готової продукції.

Ширина проїзної частини: У межах робочих майданчиків проїзна частина може бути односмуговою, але її загальна ширина має становити не менше 9 м, що забезпечує достатній простір для маневрування великогабаритної техніки.

Тип покриття: Кар'єрні автодороги переважно облаштовують у скельних породах, тому спеціального покриття не передбачається. За необхідності, для вирівнювання поверхні, відсипається та планується шар із щебеню. У зонах з пухкими породами проїзна частина покращується за рахунок додавання скелетних добавок (скельного розкриву), що підвищує їхню стійкість та прохідність.

Протяжність доріг: Прогнозується, що загальна протяжність кар'єрних стаціонарних автодоріг на п'ятий рік експлуатації кар'єру становитиме 640 м.

Безпека руху: Для забезпечення безпеки руху в кар'єрі встановлено низку вимог:

Рух здійснюється без обгону.

Рух регулюється стандартними дорожніми знаками.

Проїзна частина доріг у межах траншей та транспортних берм обов'язково огорожується з низового укосу породним валом, що запобігає падінню техніки або матеріалів.

У темний час доби кар'єрні дороги повинні бути освітлені, причому норма освітлення становить не менше 2 лк.

Автодороги потрібно підтримувати у справному стані, регулярно очищати від бруду та снігу, а в літній період поливати водою для зменшення пилоутворення.

Захист кар'єру від атмосферних опадів та підземних вод

Гідрогеологічні умови родовища "Рудня Шляхова" вимагають особливої уваги до захисту кар'єру від водопритоків. Розрахунок водопритоку до проектного кар'єру виконується гідравлічним (екстраполяційним) способом. Це означає, що для прогнозування водопритоку на кінцевий термін

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розробки, площу та глибину проектного кар'єру використовуються фактичні дані водовідведення з діючого кар'єру.

Прогнозований водоприток: У попередні роки вже виконувались розрахунки, згідно з якими очікуваний водоприток до кар'єру становить 172 м³/добу.

Складові водопритоку: Зазначений обсяг водопритоку включає в себе як атмосферну, так і підземну складові. Ці обидві складові вже враховані в наявних даних фактичного водовідведення з діючої ділянки.

Забезпечення ефективної системи водовідведення є критично важливим для стабільної роботи кар'єру, запобігання підтопленню, підтримки стійкості укосів та забезпечення безпеки праці.

Отже, розрахуємо загальний очікуваний водоприток до кар'єру:

$$Q_n = Q_d \frac{S_n \cdot \ln r_n}{S_o \cdot \ln r_o} = 120 \frac{19 \cdot \ln 99}{15 \cdot \ln 73} = 165 \text{ м}^3/\text{д} (\sim 7 \text{ м}^3/\text{год})$$

де: Q_n , Q_d – водоприток, проектний та сучасний, м³/д;

S_n , S_d – зниження рівня, проектне та сучасне, м;

r_n , r_d – приведений радіус кар'єру, проектний та сучасний, м.

Виконаємо також розрахунок водопритоку за рахунок злив. Приток зливових вод визначимо за формулою:

$$Q = q_z \cdot F = 0,075 \cdot 31000 = 2325 \frac{\text{м}^3}{\text{д}} (\sim 100 \text{ м}^3/\text{год.})$$

де: q_z – інтенсивність зливого дощу приймається для району, що розглядається, м.

Вихідні дані та результати розрахунків наведені в таблиці 2.7.

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результати гідрогеологічних розрахунків

Кінцева площа кар'єру, га	Потужність водоносного горизонту, м	Зниження рівня, м	Серед- ньоріч. кількість опадів, мм	Водо- приплив за рахунок п.в. м ³ /д	Водо- приплив за рахунок а.о. м ³ /д	Водо- приплив загальний, м ³ /д
3,1	>20м	20	557	165		165

Як бачимо, результати екстраполяційних розрахунків по фактичному водопритоку є дещо нижчими, за очікувані у 1990 році (165 та 172 м³/д). Дана різниця не є суттєвою. Можливо, відіграє роль загальна низька водність сучасного періоду.

Потреби в зміні або удосконаленні насосного обладнання на діючому кар'єрі на даний час немає. Суттєвого збільшення кількості кар'єрних вод у подальшому не очікується, зважаючи на те, що по площі ділянка розкрита гірничою виробкою фактично повністю.

2.6. Рекультивація порушених земель

Рекультивація порушених гірничими роботами земель є обов'язковим комплексним заходом, спрямованим на відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану та продуктивності ділянок. Згідно з Земельним кодексом України, цей процес охоплює організаційні, технічні та біотехнологічні етапи.

Об'єкти рекультивації

Землі, порушені відкритими гірничими роботами, представлені кар'єрними виробками та пов'язаними з ними об'єктами. У випадку родовища "Рудня Шляхова" (ділянка "Ілона"), до об'єктів рекультивації належать:

Кар'єрна виїмка: Вироблений простір кар'єру.

Зовнішні відвали:

Платоподібні відвали: Розташовані на північному борту кар'єру, а також на сході родовища, з грубо спланованою платоподібною поверхнею, бермами

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та укосами ярусів, відсипаними під кутом 35° . Висота таких відвалів становить 20 м, а площа — 6,61 га.

Плитоподібні відвали: Зовнішній відвал пухких розкривних порід, розташований на північному борту кар'єру Північної ділянки. Вони також мають суцільне планування поверхні, відсипані під кутом 35° , але їх висота значно менша — 3 м, а площа становить 1,5 га.

Захисні вали: Вал, відсипаний під кутом 35° , висотою 2,1 м та площею 0,15 га.

Під'їзні та технологічні автодороги: І прилеглі до них території. Загальна площа таких доріг, що збережуться після рекультивації, становить 0,26 га.

Ділянки землі навколо кар'єру та відвалів: У межах земельного відводу кар'єру.

Напрямки рекультивації

Залежно від цільового використання, рекультивація передбачає різні напрямки відновлення:

- Відвали (укоси та поверхні): Укоси відвалів виположуються під кутом 35° і рекультивуються під посадку деревних і чагарникових культур.
- Ділянки навколо кар'єру та відвалів: Рекультивуються під пасовища.
- Борти кар'єру (по пухкому розкриву): Виположуються до кута 45° .
- Берми та укоси залишкової кар'єрної виробки (вище рівня води): Рекультивуються під посадку деревних і чагарникових культур.

Вироблений простір кар'єру: Передбачається створення штучного водоймища. Ця робота виконується лише після завершення видобутку запасів. Перед затопленням необхідні гідрогеологічні дослідження для визначення швидкості заповнення, рівня дзеркала води, стійкості бортів в умовах тривалого обводнення та прогнозу якості води. За результатами цих досліджень до проекту рекультивації вносяться необхідні корективи.

По периметру кар'єру: Створюється земляний вал заввишки не менше 1 м.

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічний етап рекультивації

Технічний етап рекультивації включає комплекс робіт, спрямованих на формування рельєфу та підготовку поверхні:

Селективне зняття родючого шару ґрунту: Виконується екскаватором з випередженням фронту розкривних робіт, з безпосереднім навантаженням у самоскиди.

Транспортування пухких розкривних порід: Для виположення бортів кар'єру до кута 25°.

Транспортування та укладання родючого ґрунту: На ділянки, що підлягають рекультивації.

Випохилення укосів: Здійснюється бульдозером.

Розпушування: Плитоподібна частина відвалу розпушується навісним розпушувачем.

Планування: Бульдозером планується родючий шар ґрунту.

Ремонт рекультивованих земель: Включає усунення нерівностей рельєфу, що виникли внаслідок нерівномірного ущільнення відвальних порід або ерозійних процесів.

Родючий шар ґрунту знімається з усієї відведеної земельної ділянки та використовується для рекультивації в межах контуру земельного відводу. Перед нанесенням родючого шару ґрунту на поверхню відвалу виконуються первинне планування, врахування річної усадки розкривних порід та розпушування поверхні відвалу навісним розпушувачем.

До всіх рекультивованих ділянок забезпечено під'їзні автодороги; будівництво нових для цілей рекультивації не передбачається. Роботи з відпрацювання та транспортування родючого ґрунту для влаштування валів, канав, доріг та кюветів входять до складу розкривних робіт та відвалоутворення, тому їх обсяги не включаються в розрахунки обсягу робіт з рекультивації земель.

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Етапи та терміни рекультивації

Роботи з гірничотехнічної рекультивації земель, порушених кар'єром, починаються вже в експлуатаційний період. Заключний період гірничотехнічної рекультивації розпочинається з моменту завершення роботи кар'єру та триває 3 роки. Підготовлені таким чином площі готові для подальшого біологічного освоєння.

					ГТБ.ДП25.184.22.02	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАДР

Забезпечення безпечних умов праці та раціонального використання надр є невід'ємною частиною технологічного процесу видобутку блочного габро на родовищі "Рудня Шляхова", ділянка "Ілона". Цей розділ детально висвітлює основні аспекти охорони праці та охорони надр, які мають бути реалізовані на підприємстві.

3.1. Охорона праці

Охорона праці на кар'єрі з видобутку блочного габро є пріоритетною задачею, враховуючи специфіку гірничих робіт, використання важкої техніки та потенційні ризики, пов'язані з обробкою каменю. Всі заходи з охорони праці повинні відповідати вимогам чинного законодавства України, зокрема Закону України "Про охорону праці", "Правил безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом" (НПАОП 0.00-1.24-10) та інших нормативно-правових актів.

Основні напрямки забезпечення охорони праці включають:

Організація безпечного ведення гірничих робіт:

Стійкість уступів та бортів кар'єру: Постійний маркшейдерський контроль за деформаціями та станом уступів, своєчасне видалення нависів і небезпечних порід, дотримання проектних кутів укосів.

Безпека бурових та канаторізних робіт: Забезпечення правильної установки обладнання, використання справних інструментів, контроль за відсутністю людей у небезпечній зоні під час роботи канаторізних машин.

Роботи з відділення та транспортування блоків: Використання належних вантажопідйомних механізмів (кранів, навантажувачів), розробка безпечних маршрутів транспортування, контроль за кріпленням блоків.

Освітлення робочих місць: Забезпечення достатнього освітлення у нічний час та в умовах недостатньої видимості.

					ГТБ.ДП25.184.22.03		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Охорона праці та надр		
Студент		Шевченко М.В.					
Керівник		Наумов Я.О.					
К. розділу		Наумов Я.О.					
Н. контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-51		

Заходи щодо попередження травматизму:

Навчання та інструктажі: Регулярне проведення інструктажів (вступних, первинних, повторних, позапланових, цільових) для всіх працівників щодо безпечних методів праці, використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), дій у надзвичайних ситуаціях.

Забезпечення ЗІЗ: Надання працівникам відповідних сертифікованих ЗІЗ (каска, захисні окуляри, рукавиці, спецодяг, спецвзуття, засоби захисту органів слуху та дихання) та контроль за їх правильним використанням.

Медичні огляди: Обов'язкові попередні та періодичні медичні огляди працівників для визначення їхньої придатності до виконання робіт підвищеної небезпеки.

Система допусків: Впровадження наряд-допускної системи для виконання робіт підвищеної небезпеки (наприклад, роботи на висоті, роботи з вибуховими матеріалами, електромонтажні роботи).

Протипожежна безпека:

Забезпечення кар'єру та допоміжних споруд первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники, пожежні щити).

Розробка та розміщення планів евакуації та пожежогасіння.

Контроль за справністю електрообладнання та проведенням зварювальних робіт.

Особливості при впровадженні алмазно-канатної установки:

Навчання персоналу роботі з новим обладнанням.

Розробка технологічних карт та інструкцій з безпечної експлуатації установки.

Забезпечення безпечної зони навколо канаторізної машини під час її роботи.

Контроль за цілісністю алмазного канату та його своєчасною заміною.

					ГТТБ.ДП25.184.22.04	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2. Охорона надр та раціональне використання родовища

Охорона надр на родовищі "Рудня Шляхова" (ділянка "Ілона") передбачає комплекс заходів, спрямованих на раціональне та комплексне використання запасів габро, запобігання невиправданим втратам та зменшення негативного впливу гірничих робіт на навколишнє природне середовище.

Ключові аспекти охорони надр включають:

- Раціональне використання запасів:
 - Повнота вилучення корисної копалини: Забезпечення максимального вилучення габрової сировини з надр у межах гірничого відводу, що відповідає затвердженим кондиціям.
 - Мінімізація експлуатаційних втрат: Одним із головних завдань впровадження алмазно-канатної установки є суттєве зниження втрат блочної сировини, які виникають при традиційних (буро-вибухових) методах. Канаторізне пиляння дозволяє отримувати блоки правильної форми з мінімальним тріщиноутворенням.
 - Комплексне використання сировини: Розробка технологій для використання всіх фракцій видобутого габро:
 - Блочна сировина: Використовується для облицювальних та декоративних виробів.
 - Некондиційні блоки та відходи різання: Можуть перероблятися на щебінь різних фракцій для будівельних потреб, дорожнього будівництва.
 - Використання відходів розкриву: Розкривні породи можуть бути використані для рекультивації, планування території, або як будівельні матеріали для місцевих потреб.
- Запобігання шкідливому впливу гірничих робіт на навколишнє середовище:

					ГТБ.ДП25.184.22.04	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Охорона атмосферного повітря: Контроль за викидами пилю та шкідливих речовин від роботи техніки. Регулярне зволоження доріг та робочих майданчиків.
- Охорона водних ресурсів: Ефективна система осушення кар'єру, що запобігає забрудненню поверхневих та підземних вод. Очищення кар'єрних вод перед скиданням.
- Охорона земельних ресурсів (рекультивація): Розробка та реалізація проектів рекультивації порушених земель. Це включає технічну рекультивацію (планування, створення сприятливого для подальшого використання рельєфу) та біологічну рекультивацію (нанесення родючого шару ґрунту, озеленення). Відвали розкривних порід розташовуються за межами кар'єрного поля з дотриманням екологічних вимог.
- Охорона тваринного та рослинного світу: Зведення до мінімуму порушення природних екосистем у межах гірничого відводу та санітарно-захисної зони.
- Геологічний та маркшейдерський контроль:
 - Постійний моніторинг запасів: Регулярне уточнення запасів корисної копалини та їх списання з державного балансу.
 - Контроль за дотриманням проектних меж: Маркшейдерська служба забезпечує точне дотримання меж кар'єру, висот уступів, кутів укосів, що є запорукою раціонального використання надр та безпеки.

3.3. Екологічна безпека

Екологічна безпека робіт на родовищі "Рудня Шляхова" полягає в дотриманні всіх норм та стандартів, що мінімізують негативний вплив на довкілля. Це включає:

- Оцінка впливу на довкілля (ОВД): Проведення ОВД на етапі проектування та розробки кар'єру з метою виявлення потенційних екологічних ризиків та розробки заходів їх запобігання або пом'якшення.

					ГТБ.ДП25.184.22.04	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Дозвільна документація: Наявність усіх необхідних дозволів та погоджень від природоохоронних органів.
- Система екологічного моніторингу: Впровадження системи регулярного моніторингу стану атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтів та шуму.
- Управління відходами: Організація збору, сортування та утилізації виробничих відходів.

Комплексне забезпечення охорони праці та охорони надр на ділянці "Ілона" родовища "Рудня Шляхова" дозволить не тільки уникнути виробничого травматизму та аварій, але й забезпечить раціональне, економічно ефективне та екологічно відповідальне використання цінних природних ресурсів, що є важливим для сталого розвитку підприємства та регіону.

					ГТБ.ДП25.184.22.04	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Розрахунок фонду оплати праці

Форма та система виплати компенсації, стандарти праці та ціни, зарплату, вступні умови та надбавки, доплати, премії, компенсація та інші стимули будуть визначатись на спільному засіданні виконавчих та профспілкових комітетів відповідно до правил та гарантій закону.

Всього було прийнято 29 чоловіків на зміну. Чіткий склад кар'єрних працівників - 23. Співробітники кар'єрних працівників перераховані в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Відомість основних працівників кар'єру

Посада	Кількість працівників	Місячний оклад, грн	Річний оклад, грн
Машиніст бурової установки	2	12000,0	288000,0
Працівники, що працюють у вибії	8	12000,0	1152000,0
Машиніст екскаватора	1	10000,0	120000,0
Машиніст екскаватора	1	14000,0	168000,0
Машиніст фронтального навантажувача	2	15000,0	360000,0
Кранівник	1	14000,0	168000,0
Стропальник	2	10000,0	240000,0
Водій вантажного автомобілю	2	12000,0	288000,0
Слюсар по ремонту гірничого обладнання	1	10000,0	120000,0
Охоронець	3	8000,0	288000,0
Всього			3192000,0

					ГТБ.ДП25.184.22.04					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ		Літ.	Арк.	Аркушів	
Студент		Шевченко М.В.							1	6
Керівник		Наумов Я.О.								
К. розділу		Наумов Я.О.								
Н. контр.		Башинський С.І.								
Зав. каф.		Башинський С.І.			Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-51					

Таблиця 4.2

Відомість ІТР працівників кар'єру

Посада	Кількість працівників	Місячний оклад, тис. грн	Річний оклад, тис. грн
Директор	1	25,0	300,0
Головний інженер	1	20,0	240,0
Бухгалтер	1	20,0	240,0
Маркшейдер	1	10,0	120,0
Гірничий майстер	2	18,0	432,0
Всього			1332,0

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

$$\Phi_{zn} = 4524,0 + 0,25 \cdot 4524,0 = 5655,0 \text{ тис. грн} \quad (4.1)$$

Нарахування на заробітну плату становлять:

- Єдиний соціальний податок – 22,0 %;

Загальна сума нарахувань складе 22 %:

$$H_{zn} = 5655,0 \cdot 0,22 = 1244,1 \text{ тис. грн} \quad (4.2)$$

Розрахунок паливно-мастильних матеріалів (ПММ)

Таблиця 4.3

Відомість річних потреб кар'єру в основних експлуатаційних матеріалах

Тип машини	Матеріали	Одиниця виміру	Витрати за годину, кг	Кількість робочих годин за рік, год.	Витрати за рік, т
1	2	3	4	5	6
Екскаватор гусеничний, гідравлічний Volvo EC 360 NLC	Диз.пальне	т	18	1280	23,04
	Мастила	т	0,413	1280	0,5286
	Обтиральні	т	0,01	1280	0,0128
Навантажувач колісний фронтальний VOLVO L220E	Диз.пальне	т	15	4160	62,4
	Мастила	т	0,07	4160	0,2912
	Обтиральні	т	0,01	4160	0,0416
	Шини	т	0,0006	4160	0,0025

					ГТТБ.ДП25.184.22.04	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 4.3

Екскаватор гусеничний, гідравлічний Volvo EC 280 M	Диз.пальне	т	4,54	4160	18,8864
	Мастила	т	0,07	4160	0,2912
	Обтиральні	т	0,01	4160	0,0416
	Шини	т	0,0006	4160	0,0025
Бурова установка «SANDVIK DC 121 R»	Диз.пальне	т	3,0	540	1,62
	Мастила	т	0,06	540	0,0324
	Обтиральні	т	0,01	540	0,0054
Всього по обладнанню	Диз.пальне	т	-	-	105,946
	Мастила	т	-	-	1,142
	Обтиральні	т	-	-	0,101
	Шини	т	-	-	0,005

Розрахунок змінної витрати ПММ на розкривних і видобувних роботах:

Вартість необхідної кількості бензину, дизельного палива, мастила, обтиральні матеріали:

$$B_p = 105,946 \cdot 29 + 1,142 \cdot 150 + 0,118 \cdot 30 = 3247,274 \text{ тис. грн.} \quad (4.3)$$

Загальна вартість витрат на ПММ становить **3247,274** тис. грн

За рахунок підвищення цін на 100 % загальна вартість витрат на ПММ становить **6494,548** тис. грн

Розрахунок амортизаційних відрахувань

Розрахунок амортизаційних відрахувань виконано за встановленими нормами відповідно до певної групи основних фондів. Результати розрахунку наведені у табл.4.4.

Таблиця 4.4

Розрахунок амортизаційних відрахувань

Група основних фондів		Залишкова вартість, тис. грн.	Норма амортизації	Сума амортизації тис. грн.
Обладнання, що було в експлуатації	1	620,748	12,5%	77,590
		612,989	12,5%	76,620
		605,326	12,5%	75,670
		597,760	12,5%	74,720

					ГТТБ.ДП25.184.22.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

Продовження табл. 4.4.

Обладнання, що було в експлуатації	2	23,826	6,25%	1,489
		22,337	6,25%	1,396
	3	183,914	3,75%	6,897
		177,017	3,75%	6,638
		170,379	3,75%	6,389
	Всього за рік:			327,409

Розрахунок вартості електроенергії

Витрати електроенергії по гірничому цеху становлять 254,0 МВт.год.

Витрати електроенергії по підприємству. Вартість 1 МВт.год для підприємства на даний час становить 5,0 тис. грн.:

$$B_E = 254,0 \cdot 5,0 = \mathbf{1270,0} \text{ тис. грн} \quad (4.4)$$

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

Об'єми буріння складають:

- буріння свердловин – 7,8 тис. м/п;
- нарізання щілин – 8,0 тис. м².

Витрати на буріння шпурів та нарізання щілин наведені у табл.4.5

Таблиця 4.5

Витрати на буріння та нарізання щілин

Матеріали	Одиниці вимірювання	Кількість	Ціна, тис. грн	Сума, тис. грн
Канат алмазний з втулками	м	600	1,500	900,0
Штанга	шт	50	0,850	42,5
Коронки	шт	100	0,250	25,0
Круги абразивні	шт	80	0,030	2,4
Мастильні матеріали	кг	10	0,090	9,0
Обтирочні матеріали	кг	40	0,030	1,2
Всього:				980,1

					ГТТБ.ДП25.184.22.04	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати на ремонтні роботи і запчастини

У зв'язку із великим технічним зносом техніки і обладнання, а також приймаючи до уваги досвід роботи підприємства, витрати на ремонт і запчастини приймаються рівними 85 грн у розрахунку на 1 м³ гірської маси і становитимуть:

$$P = 10000 \cdot 85 = \mathbf{850,000} \text{ тис. грн} \quad (4.5)$$

Інші витрати

До інших витрат належать роботи і послуги постачальників, адміністративні витрати, загальновиробничі витрати і т ін. і складають по підприємству **72,8** тис. грн.

Податки і платежі

Крім нарахувань на заробітну плату підприємство сплачує наступні податки і платежі:

- податок на землю – 22,028 тис. грн;
- податок з транспорту – 2,287 тис. грн;
- податок за користування надрами – 400,0 тис. грн;
- збір за забруднення навколишнього середовища – 0,906 тис. грн;
- збір за користування водою – 0,274 тис. грн;
- комунальний податок – 1,469 тис. грн;
- геологорозвідка – 0,796 тис. грн.

В сумі ці платежі становитимуть **434,46** тис. грн.

В цьому проекті пропонується розширити сферу застосування систем напрямних шківів, систем зворотного різання та інших. Це дозволить збільшити продуктивність роботи канатних каменерізних машин, звідки покращиться техніко-економічні показники підприємства та якість кінцевої товарної продукції - блоків габро.

Вибір такого методу вдосконалення пояснюється тим, що витрати на проведення видобувних робіт складають більшу частину коштів, які

					ГТБ.ДП25.184.22.04	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовуються для видобутку блоків. Зменшення цих витрат дозволить знизити собівартість готової продукції, що приведе до збільшення рентабельності підприємства.

Економічний ефект від впровадження досягається за рахунок застосування систем напрямних шківів, систем зворотного різання, аналізу втрат каменю в залежності від довжини і об'єму блоку.

Таблиця 4.6

Зведені техніко-економічні показники

Найменування показників	Од. вим.	До	Після
Річна продуктивність кар'єру:			
- по гірничій масі	тис. м ³	25,0	25,0
- по блокам		6,85	6,85
Фонд заробітної плати	тис. грн.	5655,0	5427,0
Єдиний соціальний внесок	тис. грн.	1244,1	1193,94
ПММ	тис. грн.	6494,548	6494,548
Амортизація	тис. грн.	327,409	322,583
Електроенергія	тис. грн.	1270,0	1270,0
Витрати на інструмент та інші витрати	тис. грн.	2337,36	2337,36
Всього витрат	тис. грн.	14081,143	13798,157
Собівартість 1 м ³ блоків	тис. грн.	4,993	4,892
Прибуток	тис. грн.	2788,066	3035,594
Рентабельність	%	19,8	22,0 (+2,2)

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Впровадження алмазно-канатної установки GRAN-FIL SUPER для видобутку блочного габро на родовищі "Рудня Шляхова" (ділянка "Ілона") є економічно вигідним та технічно обґрунтованим рішенням.

Аналіз ключових техніко-економічних показників підтверджує наступне:

1. Зниження загальних витрат: завдяки оптимізації процесів, загальні витрати підприємства на видобуток скорочуються на 282,986 тис. грн (з 14081,143 тис. грн до 13798,157 тис. грн) на рік.
2. Зменшення собівартості: собівартість 1 м³ блоків знижується на 0,101 тис. грн, що робить продукцію більш конкурентоспроможною.
3. Зростання прибутку: річний прибуток підприємства збільшується на 247,528 тис. грн (з 2788,066 тис. грн до 3035,594 тис. грн).
4. Підвищення рентабельності: рентабельність виробництва зростає на 2,2 %, досягаючи 22,0%.

Таким чином, запропоновані технологічні рішення не лише забезпечують стабільну річну продуктивність кар'єру (25,0 тис. м³ гірничої маси та 6,85 тис. м³ блоків), але й суттєво покращують фінансові показники підприємства за рахунок оптимізації витрат та ефективнішого використання ресурсів.

					ГТБ.ДП25.184.22.3В			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Шевченко М.В.			Загальні висновки		Літ.	Арк.
Керівник		Наумов Я.О.						1
К. розділу		Наумов Я.О.						1
Н. контр.		Башинський С.І.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-51	
Зав. каф.		Башинський С.І.						

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1.Бойко В. С. Оптимізація параметрів буро-вибухових робіт при видобуванні блочного каменю. Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія: Технічні науки. 2021. № 2 (1309). С. 67-72.

2.Будівельне матеріалознавство: підручник / за заг. ред. П. П. Дерипаска. К.: Основа, 2022. 560 с.

3.Видобування та переробка облицювального каменю: монографія / О. В. Кушнір та ін. Житомир: Полісся, 2021. 315 с.

4.Вовк В. М., Бондаренко В. В. Аналіз методів різання гірських порід алмазно-канатними установками. Збірник наукових праць Національного гірничого університету. 2022. № 68. С. 98-106.

5.Геологія та корисні копалини України: довідник / ред. кол. Д. С. Гурський та ін. К.: ДНВП «Геоінформ України», 2020. 720 с.

6.Гірничі роботи: підручник / В. С. Білецький та ін. Львів: Новий Світ-2000, 2023. 650 с.

7.Демчук В. І. Перспективи розвитку видобутку блочного габро в Житомирській області. Мінеральні ресурси України. 2023. № 1. С. 34-40.

8.Довгань С. В. Технології видобування та первинної переробки природного каменю: монографія. К.: Наукова думка, 2022. 280 с.

9.Загнітко В. М. Геологічна будова Коростенського плутону та його роль у формуванні родовищ габроїдів. Геологічний журнал. 2021. № 2. С. 55-63.

10. Іванов О. С. Оцінка впливу тріщинуватості гірського масиву на вихід блочної сировини. Науковий вісник Національного гірничого університету. 2020. № 6. С. 27-33.

					ГТТБ.ДП25.184.22.СЛ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Шевченко М.В.			Список літератури			Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Наумов Я.О.								1	2
К. розділу		Наумов Я.О.									
Н. контр.		Башинський С.І.									
Зав. каф.		Башинський С.І.									
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-51					

11. Ковальчук В. Г. Гідрогеологічні умови розробки родовищ Українського щита. Гідрогеологія і інженерна геологія. 2022. № 3. С. 45-52.
12. Комплексна механізація гірничих робіт: підручник / В. С. Білецький та ін. Львів: Новий Світ-2000, 2021. 480 с.
13. Лисенко Д. А. Економічна ефективність впровадження нових технологій видобутку блочного каменю. Економіка природокористування. 2023. № 4. С. 89-95.
14. Мельник В. В. Методи розрахунку показників якості блочної сировини. Проблеми гірництва. 2021. № 1. С. 78-85.
15. Навроцький В. М., Козлов А. М., Чернявський М. В. Технологічні процеси видобування блочного каменю. Дніпро: НГУ, 2020. 210 с.
16. Пономаренко В. А., Сідаш В. В. Оптимізація параметрів алмазно-канатного різання на кар'єрах облицювального каменю. Технологічний аудит та резерви виробництва. 2022. № 5/2 (67). С. 60-67.
17. Рациональне використання надр України: монографія / за заг. ред. М. І. Фащевського. К.: Видавничий дім «Екоінформ», 2023. 400 с.
18. Рябенка О. В. Забезпечення безпеки праці при експлуатації канаторізних установок. Охорона праці. 2023. № 2. С. 30-35.
19. Савич В. М. Особливості застосування невибухових руйнуючих засобів при видобуванні блочного каменю. Гірничий вісник. 2020. № 3. С. 112-118.
20. Ткаченко Р. В. Техніко-економічне обґрунтування інвестицій у гірничодобувну галузь. Вісник економічної науки України. 2021. № 1. С. 101-107.
21. Шевчук О. С. Аналіз світового досвіду застосування алмазно-канатної технології на кар'єрах природного каменю. Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. 2022. № 1 (90). С. 45-51.
22. Щербаков І. В. Петрографія габроїдів Українського щита та їх промислове значення. Мінералогічний журнал. 2020. № 4. С. 77-85.

					ГТТБ.ДП25.184.22.СЛ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		