

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 проектних рішень з метою збільшення продуктивності
виймально-навантажувальних робіт за умов ГПП «Давидівський гранкар'єр»

Виконав: студент(ка) 4 курсу,
групи РР-50
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: КОВБАСЮК Тарас

Керівник: ПІДВИСОЦЬКИЙ Віктор

Рецензент: БАШИНСЬКИЙ Сергій

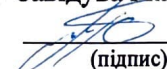
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(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)

“05” 04 2024 р.

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

Ковбасюк Тарас Анатолійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. **Тема роботи:** Розробка проектних рішень з метою збільшення продуктивності виймально-навантажувальних робіт за умов ПП «Давидівський гранкар'єр

Керівник роботи

д.геол.н., проф., Підвисоцький Віктор Тодосійович

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “05”04 2024р. №132/с

2. **Строк подання студентом роботи:** _____

3. **Вихідні дані до роботи:** план розробки кар'єру; схеми розміщення обладнання; технологічні схеми видобування; проекти будівель та споруд на території кар'єру; інструкції з безпеки; правила ведення робіт на гірничому майданчику; технічні паспорти; стандарти якості для видобутої продукції; доповідь про вплив на довкілля; план екологічного відновлення місцевості.

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** аналіз поточного стану та проблем видобувного процесу на підприємстві; постановка завдання та визначення цілей оптимізації; розробка технічних рішень щодо збільшення продуктивності за рахунок зміни висоти моноліту; оцінка ефективності запропонованих змін; формування висновків та рекомендацій.

5. **Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):** Зведено-суміщений план гірничих виробок ПП «Давидівський гранкар'єр; Геологічні розрізи Давидівського родовища; Паспорт відпрацювання видобувного уступу; Паспорт організації відвальних робіт; Запропонований паспорт відпрацювання видобувного уступу; Техніко-економічні показники роботи підприємства.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.		
Розділ 2	д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.		
Розділ 3	д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.		
Розділ 4	д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.		
Графічні додатки	д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.		

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

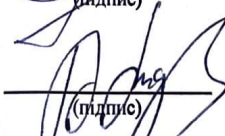
№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Підготовчий етап	10.01.24 - 20.01.24	Збір та аналіз літератури з питань гірничого видобутку та оптимізації продуктивності
2	Розділ 1	21.01.24 - 10.02.24	Вивчення та аналіз статистичних даних щодо стратиграфії, літології, геології, гідрогеології та якісного складу габро
3	Розділ 2	11.02.24 - 05.03.24	Опис технологічних особливостей видобування корисних копалин за умов ТОВ "Літос", аналіз системи розробки родовища та експлуатації гірничого устаткування
4	Розділ 3	06.03.24 - 25.03.24	Вивчення та аналіз вимог з охорони праці та заходів з охорони навколишнього середовища на гірничому підприємстві
5	Розділ 4	26.03.24 - 20.04.24	Формулювання рекомендацій з підвищення продуктивності та обґрунтування економічної доцільності запропонованих рішень
6	Висновки, списки використаної літератури та оформлення роботи	21.04.24 - 10.05.24	Написання висновків з результатами дослідження та підготовка списку використаної літератури
7	Завершальний етап	11.05.24 - 20.05.24	Виконання графічних додатків

Студент


(підпис)

Ковбасюк Т. А.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)


(прізвище та ініціали)

Я, Ковбасюк Тарас Анатолійович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Розробка проектних рішень з метою збільшення продуктивності виймально-навантажувальних робіт за умов ПП «Давидівський гранкар'єр»_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».

«13» 06 2024 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ДАВИДІВСЬКОГО РОДОВИЩА ГРАНІТУ	10
1.1. Геологічна будова Давидівського родовища	10
1.2. Характеристика гідрогеологічних умов Давидівського родовища	13
1.3. Якісна характеристика граніту Давидівського родовища	13
1.4. Підрахунок запасів корисної копалини	15
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ЗА УМОВ ПП «ДАВИДІВСЬКИЙ ГРАНКАР'ЄР».....	17
2.1. Загальні відомості про ПП «Давидівський гранкар'єр»	17
2.2. Параметри системи розробки за умов ПП «Давидівський гранкар'єр»	18
2.3. Основні відомості про гірничо-видобувні роботи за умов ПП «Давидівський гранкар'єр»	20
2.3.1. Режим роботи та календарні плани	20
2.3.2. Підготовка порід до виймання	22
2.3.3. Організація основних видобувних процесів.....	24
2.3.4. Організація відвальних робіт	29
2.3.5. Водовідведення та водовідлив	30
2.4. Кар'єрний транспорт	31
2.5. Електрозабезпечення	34
2.6. Рекультивація земель порушених гірничими роботами	35

					КГТБ.ДР24.17.ЗМ.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Ковбасюк Т.А.			Зміст	Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Підвисоцький В.Т							
Кер.розд.		Підвисоцький В.Т							
Н. Контр.		Башинський С.І.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво»			
Зав.каф.		Башинський С.І.							

РОЗДІЛ 3. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ОХОРОНИ ПРАЦІ, ОХОРОНИ НАДР ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА УМОВ ПП «ДАВИДІВСЬКИЙ ГРАНКАР'ЄР»	36
3.1. Характеристика системи охорони праці	36
3.2. Охорона надр.....	38
3.3. Охорона навколишнього середовища.....	39
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА	42
4.1. Обґрунтування доцільності запропонованих рішень.....	42
4.2. Штатна відомість та розрахунок фонду заробітної плати	53
4.3. Розрахунок експлуатаційних витрат.....	55
4.4. Розрахунок та порівняння техніко-економічних показників роботи підприємства.....	58
ВИСНОВКИ.....	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	62

					КГТБ.ДР24.17.01.ПЗ	рк.
мн.	рк.	докум.	пис	Дата		

ВСТУП

Регіон Давидівського родовища з геоморфологічної точки зору входить до складу Житомирського Полісся. Цей район відзначається слабким ступенем розчленованості рельєфу. Висоти поверхні варіюють в межах від 229,0 до 234,0 метрів над рівнем моря. Мережа струмків і річок у даному районі має незначний розвиток. Головні вододіли характеризуються плоскими, а річкові долини - м'якими нахилами. На рівнині можна виявити вузькі невисокі дюни з перевіяними пісками, а також невеликі підняття, що представляють собою кінцеві морени та куполоподібні утворення кристалічних порід. Останні іноді виступають на поверхню вздовж річкових долин.

Гідрографічна мережа відноситься до басейну річки Кам'янка, що протікає через місто Житомир. Давидівське родовище розташоване на правому березі річки Лісна, яка є однією з невеликих приток річки Кам'янка.

Клімат цього району характеризується як м'який і помірно-континентальний. Зима триває в середньому близько 100 днів на рік. Середня температура найхолоднішого місяця, січня, становить близько -6 °С, тоді як найтепліший місяць, липень, має середню температуру від 17 до 19 °С. Середньорічна кількість опадів коливається від 470 до 610 мм, а висота снігового покриву становить 13-17 см. Глибина промерзання ґрунту досягає 0,8 метра. Безморозний період триває близько 7,5 місяців. Узимку переважають східні та південно-східні вітри, влітку - західні та північно-західні.

Гірничо-промисловість відіграє важливу роль у розвитку регіонів, а особливо для регіонів, де промисловість зосереджена на видобутку корисних копалин, таких як граніт. Одним з таких підприємств є приватне підприємство «Давидівський гранкар'єр», що спеціалізується на видобуванні гірничої маси для

					КГТБ.ДР24.17.ВС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Ковбасюк Т.А.			Вступ	Літ.	Арк.
Керівник		Підвисоцький В.Т					Аркушів
Кер.розд.		Підвисоцький В.Т					
Н. Контр.		Башинський С.І.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво»	
Зав.каф.		Башинський С.І.					

виготовлення гранітного щебеню. Економічна раціональність та важливість цього підприємства для регіону може бути пояснена наведеними нижче тезами.

По-перше, гірничо-промисловість забезпечує значний обсяг робочих місць для місцевого населення. «Давидівський гранкар'єр» не є винятком, забезпечуючи роботу для місцевих мешканців у важкий економічний період. Це сприяє зменшенню безробіття та підвищенню рівня життя населення через забезпечення стабільних доходів.

По-друге, діяльність «Давидівського гранкар'єру» має значний вплив на економічний розвиток регіону через збільшення обсягів промислового виробництва та сприяння розвитку супутніх галузей, таких як будівництво та інфраструктура. Виготовлення гранітного щебеню має широке застосування у будівельній сфері, що сприяє забезпеченню будівельних проектів як в самому регіоні, так і за його межами.

По-третє, «Давидівський гранкар'єр» забезпечує прибуток для регіонального бюджету через сплату податків та інших обов'язкових платежів. Ці кошти можуть бути використані для розвитку інфраструктури, освіти, охорони здоров'я та інших соціальних сфер, що забезпечує підвищення якості життя мешканців регіону та стимулює подальший економічний зріст.

Окрім того, «Давидівський гранкар'єр» впливає на забезпечення енергетичної безпеки та ресурсного потенціалу регіону, забезпечуючи доступ до будівельних матеріалів, необхідних для розвитку інфраструктури та промисловості.

У підсумку, приватне підприємство «Давидівський гранкар'єр» відіграє важливу роль у розвитку регіону, забезпечуючи робочі місця, стимулюючи економічний зріст, сплачуючи податки та забезпечуючи доступ до будівельних матеріалів. Таким чином, це підприємство має велике значення для стабільності та процвітання регіону.

Щебенева продукція є важливим будівельним матеріалом і використовується у різних галузях будівельної індустрії, включаючи дорожнє будівництво, житлово-комунальне господарство, та інші сфери. Якість щебеневої продукції має

					КГТБ.ДР27.17.ВС.ПЗ	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	Підпис/Під	Дата		

вирішальне значення для успішної реалізації будівельних проектів та забезпечення тривалої та надійної експлуатації споруд. Отже, існують певні вимоги, яким має відповідати щебенева продукція, отримана за результатами розробки Давидівського родовища.

По-перше, якість щебеневої продукції повинна відповідати стандартам і технічним вимогам, які встановлені для конкретного типу будівельних матеріалів. Це означає, що щебінь має мати визначені фізико-механічні властивості, такі як міцність на стиск, міцність на вигин, водопоглинання, та інші, які гарантують його відповідність для використання у конкретних будівельних конструкціях.

По-друге, важливо враховувати умови експлуатації і специфіку будівельних проектів при виробництві щебеневої продукції. Наприклад, для дорожнього будівництва можуть вимагатися спеціальні характеристики щебеню, такі як висока міцність та стійкість до зносу. У житловому будівництві можуть бути важливішими аспектами форма та рівномірність розмірів каменю.

По-третє, важливо враховувати екологічні аспекти при видобутку та обробці щебеню. Розробка Давидівського родовища повинна здійснюватися з дотриманням всіх вимог щодо охорони навколишнього середовища, щоб запобігти забрудненню ґрунту, повітря та води в результаті видобутку та обробки гірської маси.

У підсумку, щебенева продукція, отримана з Давидівського родовища, повинна відповідати високим стандартам якості, технічним вимогам, екологічним нормам та забезпечувати стабільне постачання на ринок. Враховуючи значущість будівельних матеріалів для інфраструктурних та житлових проектів, дотримання цих вимог є критичним для забезпечення безпеки, надійності та стійкості будівельних споруд.

Як наслідок, розробка проектних рішень з метою збільшення продуктивності виймально-навантажувальних робіт за умов ПП «Давидівський гранкар'єр» є важливою стратегічною мірою, яка може принести позитивні наслідки для підприємства та регіону в цілому.

					КГТБ.ДР27.17.ВС.ПЗ	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	Підпис/Під	Дата		

Збільшення продуктивності виймально-навантажувальних робіт може призвести до ефективнішого використання ресурсів та обладнання на підприємстві. Шляхи оптимізації процесів видобутку та навантаження матеріалів можуть допомогти скоротити час, необхідний для виконання робіт, та зменшити витрати на оплату праці та енергії.

Водночас, підвищення продуктивності може позитивно позначитися на фінансовому стані підприємства. Збільшення обсягів видобутку при тих самих або навіть менших витратах дозволить підприємству збільшити обсяги продажу і, відповідно, прибуток.

Разом з тим, ефективність роботи гранкар'єру впливає на конкурентоспроможність на ринку будівельних матеріалів. Швидка і якісна поставка щебеню може забезпечити підприємству перевагу перед конкурентами і підвищити його привабливість для споживачів.

Також, з точки зору екологічної стійкості, оптимізація виймально-навантажувальних робіт може сприяти зменшенню негативного впливу гірничої діяльності на навколишнє середовище. Мінімізація часу роботи машин та обладнання, а також оптимізація маршрутів та методів транспортування можуть зменшити викиди шкідливих речовин та руйнівний вплив на ґрунт та водні ресурси.

Отже, враховуючи вищезазначені аспекти, розробка проектних рішень з метою збільшення продуктивності виймально-навантажувальних робіт у ПП «Давидівський гранкар'єр» є доцільною та перспективною ініціативою. Вона сприятиме підвищенню ефективності діяльності підприємства, збільшенню прибутковості та конкурентоспроможності, а також зменшенню негативного впливу на довкілля.

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел із __ найменувань. Загальний обсяг роботи становить __ сторінку, з яких: __ таблиць, __ рисунків та __ додатків.

					КГТБ.ДР27.17.ВС.ПЗ	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата		

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ДАВИДІВСЬКОГО РОДОВИЩА ГРАНІТУ

1.1. Геологічна будова Давидівського родовища

Геологічний аналіз Давидівського родовища головним чином ґрунтується на висновках, отриманих під час проведення геологорозвідувальних досліджень у 1964 році, а також у період між 1990 та 1992 роками. Матеріалами на основі яких виконано оцінку геологічної будови родовища є результати бурових робіт та вивчення матеріалів, отриманих під час експлуатації кар'єру.

Геологічна будова родовища включає осадові відклади четвертинного віку та кристалічні породи приурочені житомирського комплексу інтрузивів нижнього протерозою, що в основному представлені гранітами. У загальній схемі геологічного розрізу родовища, відображено ці основні компоненти (табл. 1.1).

Корисна копалина Давидівського родовища, якою є граніт, відрізняється масивною, щільною структурою, іноді з тріщинами, а також в окремих інтервалах містить жили пегматитів та кварцу. Мікроскопічна текстура породи виявляє масивну структуру з гіпідіоморфнозернистою формою.

Основними складовими мінералами, що формують породи, є польові шпати (олігоклаз, мікроклін, ортоклаз), кварц та біотит. Додатково виявлені мінерали, такі як мусковіт, серицит, каолін, хлорит, а також акцесорні мінерали, наприклад апатит, епідот, гранат, циркон, піроксени та рудні мінерали. Вміст основних мінералів у корисній копалині Давидівського родовища коливається в таких межах: олігоклаз — від 18,0% до 60,0%, ортоклаз — від 0% до 15,0%, мікроклін — від 15,0% до 20,0%, кварц — від 10,0% до 45,0%, біотит — від 2,0% до 15,0%.

Перехід від незмінених гранітів до порушених і вивітрілих відбувається поступово, що характеризує контакт між цими різними типами порід. Фізико-

					КГТБ.ДР24.17.01.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Ковбасюк Т.А.			Характеристика Данилівського родовища габро		Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Підвисоцький В.Т							
Кер.розд.		Підвисоцький В.Т					Житомирська політехніка 184 «Гірництво»		
Н. Контр.		Башинський С.І.							
Зав.каф.		Башинський С.І.							

механічні властивості порід, зокрема водопоглинення, густина та міцність, зазнають різних змін внаслідок вторинних процесів.

На території родовища гранітів часто спостерігаються пегматити та кварц, які є типовими компонентами цих геологічних утворень. У кристалічних породах виявляється різний рівень тріщинуватості, що був досліджений під час вивчення кар'єру та аналізу керн свердловин. В області кар'єру, особливо у верхній частині масиву, граніт під впливом вивітрювання демонструє значну тріщинуватість.

Мікроскопічний аналіз показує, що породи, порушені вивітрюванням, мають мілкозернисту структуру та численні тріщини, заповнені глинистим матеріалом та гідрооксидами заліза. Біотит у таких породах набуває окисленого вигляду з втратою природного забарвлення. Макроскопічно вивітрілі граніти мають сірий колір з бурим відтінком, причому вторинні зміни та їх ступінь менш виражені, ніж у вивітрілих гранітах.

Таблиця 1.1

Будова геологічного розрізу Давидівського родовища граніту

Геологічний опис порід	Вік	Потужність, м	
		від	до
Кварцовий дрібнозернистий пісок, світло-сірого кольору, каолінізований, подекуди з гравієм, нижче подібний до жорстви		0,8	14,3
Біотитовий вивітрілий граніт буро-сірого кольору, середньозернистий, дуже тріщинуватий та зачеплений вторинними змінами	$yPR_1\check{t}$	0,6	8,1
Середньозернистий вивітрений граніт з масивною текстурою, високою щільністю, тріщинуватий, сірого або світло-сірого кольору	$yPR_1\check{t}$	0,6	6,5
Незмінений світло-сірий граніт з дрібнозернистою структурою, високою щільністю, міцний доволі тріщинуватий	$yPR_1\check{t}$	0,6	65,0

Порушенні вторинними змінами граніти в верхній частині формування характеризуються різним рівнем дезінтеграції породи та фізико-механічними

					КГТБ.ДР24.17.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

змiнами їх мiнералiв. Основнi змiни полягають у макро- та мiкротрiщинуватостi, внаслiдок чого вiдбувається вивiтрювання та окислення темнокольорних мiнералiв. На макроскопiчному рiвнi цi процеси виявляються змiною кольору породи на бурого вiдтiнку, а трiщини мають безсистемний характер, як вiдкритого, так i закритого типiв.

Гранiти, якi залишаються незмiненими процесами вивiтрювання, також вiдзначаються наявнiстю трiщин, що простягаються у рiзних напрямках. Можна видiлити такi типи трiщин:

- близькi до горизонтальних;
- горизонтальнi з кутом до 17° ;
- похилi з кутом вiд 28 до 50° ;
- близькi до вертикальних з кутом вiд 62 до 75° .

Цi трiщини можуть бути вiдкритого або закритого типу та розташованi на рiзних вiдстанях одна вiд одноi. Ширина трiщин вiдкритого типу коливається вiд $0,5$ до 10 см, а закритого — вiд $2,0$ до $3,0$ см. По площинах трiщин вiдкритого типу можуть утворюватися плiвки гiдроокисiв залiза, глинистого матерiалу та хлориту.

Породи, виявленi пiд час бурiння свердловин, демонструють незначну трiщинуватiсть, але на дiлянках переходу до пегматитiв чи кварцу ця трiщинуватiсть може значно збiльшуватись. Трiщини по свердловинам мають тонку структуру та можуть бути заповненi гiдрооксидами залiза, кварцем, глинистим матерiалом, причому вони можуть перетинати свердловину пiд рiзними кутами.

Усi свердловини, пробуренi на родовищi, розкрили наявнiсть незмiнених гранiтiв. Кристалiчнi породи перекриваються суцiльним шаром осадових вiдкладiв четвертинного вiку, за винятком кар'єру, де вони вiдсутнi, а представленi каолiнованим пiском товщиною вiд $1,5$ до $14,3$ м, особливо в районах понижень затягання кристалiчних порiд.

					КГТБ.ДР24.17.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Пiдпис	Дата		

Середня потужність розкриву складає близько 8,9 м, з них 2,6 м припадають на вивітрілі граніти.

Згідно з геологічною будовою, родовище гранітів Давидівського родовища відноситься до першої групи складності, а саме — до простих родовищ.

1.2. Характеристика гідрогеологічних умов Давидівського родовища

Вздовж північного боку кар'єру протікає річка Лісова, що характеризує територію видобутку. Однак контур розвіданих запасів розташований за межами прибережної захисної смуги річки Лісової, яка має ширину 25 метрів, що відокремлює його від навколишніх водотоків.

Водоприплив у кар'єр формується за рахунок як підземних вод, так і атмосферних опадів. На прикінцевий термін розробки кар'єру проектне значення водоприпливу досягне значення в 3266 м³ на добу, що є важливим параметром для ефективного управління видобувними процесами та охорони навколишнього середовища.

Фактичний рівень водоприпливу складає 320 м³ на добу, що є істотним елементом при плануванні та управлінні водопостачанням та водовідведенням на території кар'єру.

1.3. Якісна характеристика граніту Давидівського родовища

Дослідження якості корисної копалини Давидівського родовища є предметом інтересу наукових та промислових досліджень. Проведена переінтерпретація результатів лабораторних досліджень, які були здійснені під час двох окремих фаз розвідки в 1964 та 1990-1992 роках, спрямована на з'ясування властивостей та характеристик цієї копалини. В 1964 році якість корисної копалини була проаналізована за умов Київського експериментально-дослідного заводу та в лабораторії «Контори геологорозвідувальних робіт та технічної допомоги в

					КГТБ.ДР24.17.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

будівництві», тоді як протягом дорозвідки у період 1990-1992 років ці дослідження проводилися у лабораторії геологічної партії "Геолбудм".

У загальному було проаналізовано 89 проб копалини, які розподілялися за різними видами випробувань. З них: 28 проб були піддані фізико-механічним випробуванням за повною програмою, 61 – за скороченою програмою, 34 – на дробимість, 9 – на морозостійкість, 9 – на визначення хімічного складу, та 3 – на випробування готової продукції.

Хімічний склад корисної копалини характеризується незначним коливанням основних компонентів, за винятком високого вмісту оксидів заліза та магнію у вивітрених гранітах. Вивітрені граніти, які не піддалися значному впливу вивітрювання, мають стабільний хімічний склад. У порівнянні з ними, граніти, що піддалися вивітрюванню, містять трохи більше кремнезему та менше оксидів заліза, титану та магнію. Аналіз хімічного складу підтверджує стабільність вмісту основних компонентів та відсутність значної кількості шкідливих домішок, які, згідно з результатами, знаходяться у мінімальних концентраціях від 0,00% до 0,31% для SO_3 .

Давидівське родовище гранітів, що розташоване у визначеній локації, виявилось досить придатним для виробництва щебеню, яке відповідає вимогам стандарту ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови». При цьому, граніти, які пройшли різні стадії впливу вивітрювання, демонструють різну відповідність до вимог щодо маркування щебеню залежно від їхньої структури та властивостей.

Зокрема, вивітрілі граніти та ті, що залишилися незміненими після вивітрювання, відповідають вимогам для виробництва щебеню марки (у середньому) 1200 за дробимістю і F-50 – F-300 за морозостійкістю, як встановлено в ДСТУ Б В.2.7-75-98. Згідно з цим стандартом, граніти даного родовища також можуть використовуватися для виготовлення бутового каменю, дотримуючись встановлених меж маркування відповідно до їхньої міцності.

					КГТБ.ДР24.17.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Важливо відзначити, що відсів дроблення гранітів також відповідають вимогам, що зазначені в ДСТУ Б В.2.7-210:2010 «Пісок із відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні вимоги».

Навіть за умови того, що родовище гранітів має високий рівень природної радіоактивності, яке відповідає І-класу, воно залишається відповідним для використання у будівельній сфері, за умови відповідності всіх вимог і стандартів безпеки та охорони здоров'я.

1.4. Підрахунок запасів корисної копалини

Стан балансових запасів гранітів, що відносяться до Давидівського родовища, на початок червня 2016 року було остаточно затверджено на підставі Протоколу №3589 Державного комітету з питань запасів України від 16 червня 2016 року (табл.1.2). Цей документ є важливим з точки зору визначення наявності та потенціалу використання гранітних ресурсів у відповідності до вимог нормативно-правового середовища. Детальний аналіз балансових запасів гранітів є ключовим для забезпечення раціонального використання природних ресурсів та розробки стратегій подальшого господарського розвитку. Однак, важливо зазначити, що дані, які містить зазначений протокол, є конфіденційними та підлягають захисту згідно з відповідними нормативними актами України.

Станом на початок 2024 року запаси гранітів оцінювалися наступним чином:

- вже підготовлені до експлуатації та можливі для виймання складала 133 тис. м³;
- готові для негайного використання та виймання складала 182 тис. м³.

Ці дані відображають актуальний стан розробки гранітних ресурсів на вказаний період та служать важливим джерелом інформації для планування подальших видобувних робіт та оптимізації виробничих процесів. Ретельний аналіз та моніторинг запасів є необхідним для забезпечення стабільності та

					КГТБ.ДР24.17.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ефективності діяльності гранітних підприємств, а також для визначення стратегій їхнього подальшого розвитку.

Таблиця 1.2

Відомості про об'єми запасів граніту Давидівського родовища

Категорія запасів	Запаси затверджені Протоколом № 3589 ДКЗ України, тис.м ³	Балансові запаси станом на 01.01.2023 р. згідно форми 5- гр	Планований видобуток у 2023 році, тис.м ³	Видобуто станом на 22.12.2023 р., тис.м ³	Планований видобуток у 2024 році, тис.м ³	Очікуваний залишок на 01.01.2025 р., тис.м ³
В	1259,0	1233,230	-	-	-	1233,230
С ₁	1729,0	1402,490	50,00	12,355	50,00	1340,135
Всього (В+С ₁)	2988,0	2635,720	50,00	12,355	50,00	2573,365

					КГТБ.ДР24.17.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ЗА УМОВ ПП «ДАВИДІВСЬКИЙ ГРАНКАР'ЄР»

2.1. Загальні відомості про ПП «Давидівський гранкар'єр»

Давидівське родовище, що розташоване в 0,5 кілометрах на південний схід від селища Давидівка в Житомирському районі Житомирської області, представляє собою важливий об'єкт у контексті видобутку матеріалів. Зазначене родовище розташоване в непрякій близькості до підприємства, що спеціалізується на виготовленні щебеню, і розташованого на південний захід від нього. Місто Житомир, віддалене приблизно на 10 кілометрів на схід від щебеневого заводу, а також від самого родовища, є важливим центром.

Найближча залізнична станція розташована в місті Житомир. Шосе Житомир - Новоград-Волинський проходить на відстані 2,0 кілометрів від Давидівського родовища, забезпечуючи зручний доступ до мережі транспортних шляхів. Район робіт родовища характеризується значним населенням, що сприяє належному забезпеченню робочою силою підприємства. Відстань між селами в цьому районі зазвичай коливається від 3 до 5 кілометрів. Серед сіл, найближчих до родовища, можна відзначити Давидівку, Барашівку, Іванівку та Садки. Переважна більшість доріг, що з'єднують ці села, є ґрунтовими, і лише подекуди зустрічаються асфальтовані дороги.

Наразі експлуатаційне положення кар'єру демонструє наявність в'їзних траншей, які простягаються від денної поверхні до глибинної позначки +35 метрів. Видобувні дії можуть здійснюватись на трьох існуючих експлуатаційних горизонтах без потреби у виконанні додаткових гірничо-капітальних або гірничопідготовчих робіт, оскільки діючий кар'єр забезпечений необхідною кількістю розкритих, готових до виїмки та підготовлених запасів.

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент	Ковбасюк Т.А.				Технологічні особливості видобування корисних копалин			Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Підвисоцький В.Т									
Кер.розд.	Підвисоцький В.Т									
Н. Контр.	Башинський С.І.									
Зав.каф.	Башинський С.І.									
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво»				

Подальше розкриття та відпрацювання оцінених запасів корисної копалини планується здійснювати шляхом капітальних в'їзних траншей до рівня +35 метрів над розміщеною позначкою. Видобувні та розкривні процеси на кар'єрі, під час наступного етапу розробки, будуть виконуватися відповідно до технологічних методик, сформованих під час відпрацювання Давидівського родовища гранітів. Продуктивність кар'єру, згідно з робочим проектом розробки становить 50,0 тис.м³ гірничої маси у щільному тілі щорічно.

Видобуток гірничої маси у вибоях відбувається за допомогою екскаваторів ЕКГ-4,6. Для розкривних робіт використовуються екскаватор Liebherr-922 та фронтальний навантажувач Stalowa Wola. Перевезення гірничої маси з вибоїв на дробильно-сортувальний завод та розкривний відвал здійснюється власним автотранспортом, а саме автосамоскидами КрАЗ-256Б1 з вантажопідйомністю 12,5 тонн.

Допоміжні операції на кар'єрі виконуються за допомогою фронтального навантажувача Stalowa Wola. Буріння свердловин виконується залученою підрядною організацією з використанням станків Atlas Copco на умовах договору. Резервне обладнання на даний момент не передбачається.

2.2. Параметри системи розробки за умов ПП «Давидівський гранкар'єр»

Згідно з гірничо-геологічними умовами залягання, потужністю та фізико-механічними властивостями корисної копалини і розкривних порід, а також з урахуванням рельєфу місцевості та дальності транспортування гірничої маси, річні об'єми видобувних і розкривних робіт, а також положення діючих гірничих виробок, була застосована транспортна система розробки родовища. Використовується автомобільний транспорт і розміщення розкривних порід у зовнішніх відвалах. Посування фронту видобувних і розкривних робіт здійснюється паралельно.

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ключові значення параметрів системи розробки в проекті були прийняті відповідно до вимог СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007, ОНТП 18-85 та «Правила охорони праці за умов розробки родовищ корисних копалин у відкритий спосіб», з урахуванням прийнятої технології ведення гірничих робіт.

Відповідно до затвердженої системи розробки, проектом передбачено наступні види робіт:

1. Розробка ґрунтово-рослинного шару (ГРШ) здійснюється фронтальним навантажувачем Stalowa Wola, з наступним складуванням в окремі тимчасові навали на відстані не більше 30 метрів. З накопиченням родючих ґрунтів перед фронтом розкривних робіт, використовується екскаватор типу «зворотна лопата» Liebherr-922 з ковшем об'ємом 1,5 м³, який виконує відвантаження ґрунту в автосамоскиди КрАЗ-256Б1 з в/п 12,5 тонн для транспортування ґрунту у зовнішні відвали.

2. Розробка пухких розкривних порід також проводиться екскаватором Liebherr-922 типу «зворотна лопата» з ковшем об'ємом 1,5 м³. Після цього матеріал навантажується в автосамоскиди КрАЗ-256Б1 для транспортування у зовнішні відвали. Максимальна висота уступу складає 10,0 метрів. Розкриви, товщина яких перевищує 5,0 метрів, розробляються підступами висотою до 5,0 метрів кожен. Гірниче обладнання одночасно працює на вищих і нижчих рівнях, що дозволяє розробляти матеріал відповідно до технології «верхнього стояння» та «нижнього стояння».

3. Екскавація корисної копалини здійснюється одноковшовими екскаваторами ЕКГ-4,6 типу «пряма лопата» з ковшем об'ємом 4,6 м³, з попереднім розпушенням ґрунту методом свердловинних зарядів і подальшим транспортуванням до заводу автосамоскидами КрАЗ-256Б1 з вантажопідйомністю 12,5 тонн.

4. Буріння свердловин виконується за допомогою станків Atlas Copco. Для дроблення негабаритних матеріалів використовується гідромолот на базі екскаватора Liebherr-922.

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Допоміжне обладнання, таке як фронтальний навантажувач Stalowa Wola, також використовується у процесі робіт.

Враховуючи вищезазначені процеси, відстань транспортування корисної копалини та розкривних порід обмежується до 1,0 кілометра.

Основні параметри системи розробки подано у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Параметри системи розробки прийняті за умов ПП «Давидівський гранкар'єр»

№	Назва показника	Одиниця виміру.	Параметри розробок
1	Значення висоти уступу	м	12,0
2	Кут укосу уступу: - робочого - фіксованого	град град	80 70
3	Значення ширини запобіжної берми	м	8,0
4	Значення ширина призми безпеки	м	2,5
5	Значення ширина робочої площадки	м	58

2.3. Основні відомості про гірничо-видобувні роботи за умов ПП «Давидівський гранкар'єр»

2.3.1. Режим роботи та календарні плани

Давидівський кар'єр гранітів, як будь-який інший гірничий об'єкт, потребує детального планування і організації робіт для забезпечення ефективності та безпеки виробництва. Особливості організації роботи і календарного планування на основі наданих даних можна розглядати з різних аспектів.

У таблиці 2.2 наведено режим роботи кар'єру, де вказано, що кар'єр працює 260 днів на рік з однією зміною на добу по 8 годин у зміну. Такий режим роботи дозволяє забезпечити практично неперервну діяльність кар'єру протягом року.

Щодо продуктивності кар'єру, яка наведена в таблиці 2.3 впливає, що річний обсяг видобувних робіт по корисній копалині складає 50 000 м³, а по

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

добовому та змінному планах – відповідно 192,3 м³ та 192,3 м³. Ці дані слід урахувати при формуванні календарного плану видобувних робіт.

В свою чергу, у таблиці 2.4 наведено календарний план видобувних робіт, де кожному уступу присвоєно проектну позначку горизонту, обсяг видобування по кварталах, середню висоту уступу, середню довжину фронту робіт, просування фронту робіт та площу. Цей план дозволяє систематизувати і контролювати видобуток на різних етапах робіт.

Таблиця 2.2

Режим роботи підприємства

№ п/п	Найменування	Видобувні роботи	Розкривні роботи
1	Кількість робочих днів у році	260	-
2	Кількість змін на добу	1	-
3	Число годин у зміні	8	-

Таблиця 2.3

Відомості стосовно планової продуктивності кар'єру

Об'єми робіт	по розкривних породах, м ³	по корисній копалині, м ³
Річний	-	50000,0
Добовий	-	192,3
Змінний	-	192,3

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4

Календарний план видобувних робіт

№ уступу	Проектна позначка горизонту (уступу), м	Об'єм видобування по кварталах, тис.м ³					Середня висота уступу, м	Середня довжина фронту робіт, м	Просування фронту робіт, м	Площа, м ²
		Всього	I	II	III	IV				
I	+80,0	-	-	-	-	-	15,0	-	-	-
II	+65,0	-	-	-	-	-	15,0	-	-	-
III	+50,0	-	-	-	-	-	15,0	-	-	-
IV	+35,0	50,0	12,5	12,5	12,5	12,5	15,0	83	40	3333,3
Всього за рік		50,0	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-	-	3333,3

2.3.2. Підготовка порід до виймання

Вибухові операції на кар'єрі здійснюються підрядчиком відповідно до стандартного проекту БВР. Свердловини на робочих рівнях в блоках розташовуються за прямокутною сіткою або в шахматному порядку. При обробці основи уступів буріння виконується за прямокутною сіткою з розміщенням свердловин в шахматному порядку.

Вибухові роботи виконуються вдень. Під час вибухових робіт на вежі піднімається червоний прапор, подаються звукові сигнали сиреною, а в місцях, де можливий прохід пішоходів та проїзд автотранспорту, відповідно до плану розвитку гірничих робіт, встановлюються пости живого огороження.

Охорона вибухонебезпечної зони при масових вибухах зміцнюється за рахунок відповідальних осіб з числа ІТР. Вибухові роботи проводяться за проектами, розробленими на основі типових.

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Розпушування скельної породи виконується методом розсіяних свердловинних зарядів з використанням короткого замикання. Розбирання негабаритного вантажу виконується за паспортами вибухів.

Після завершення буріння набору свердловин проводиться маркшейдерське вимірювання блоку. Перед початком зарядження свердловин виконуються наступні підготовчі дії: перевіряється реальна глибина свердловин та кількість води в них; до місця зарядження доставляється необхідний забієчний матеріал; готується потрібний інструмент для зарядження свердловин; при потребі проводиться додаткове очищення свердловин від уламків породи, які обвалилися.

Здійснення масових вибухів на кар'єрі відбувається відповідно до вимог «Правил безпеки при роботі з вибуховими матеріалами промислового призначення» (НПАОП 0.00-1.66-13), «Технічних правил проведення вибухових робіт на поверхні землі» (НПАОП 0.00-1.67-13) та «Правил охорони праці при розробці родовищ корисних копалин відкритим методом» (НПАОП 0.00-1.24-10).

Для кожного масового вибуху технічний персонал розробляє проект масового вибуху, який включає:

- технічний замір та схему розташування свердловин;
- коригувальний замір.

Технічний замір та розташування свердловин для кожного масового вибуху виконуються на основі: стандартного проекту буровибухових робіт; геологічних та гідрогеологічних даних блоку, що підривається; інструментального вимірювання блоку; результатів попередніх вибухів.

При цьому, технічний замір та схема розташування свердловин мають містити у своєму складі: план поверхні (уступу) виконаний у масштабі 1:500, на якому має бути вказано номер поверхні, номер блоку (вибуху) і точки які відповідатимуть розташуванню майбутніх свердловин, які проектуються; конструкцію зарядження з обов'язковою відміткою про тип ВР, кількість кожного з використовуваних типів вибухових речовин та їх взаємного розташування по

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

висоті (глибині) заряду; тип конструкції бойовика використовуваного для ініціювання заряду вибухової речовини та його розташування в свердловині; розміри розташування зарядів (на одному-двох поперечних перетинах блоку) та величину забійки; схему висадження з обов'язковою відміткою розміру інтервалу та уповільнення; узагальнені дані, такі як: діаметр свердловин, напрямок свердловин, значення величини перебуру, обсягу бурових робіт, величини підривної маси, очікуваний вихід гірничої маси з 1,0 м.п. свердловини, питомі витрати вибухової речовини, сітки свердловин та інші дані.

Під час виконання вибухових робіт відповідно до проекту, встановлюється зона з підвищеною вибуховою небезпекою для людей з радіусом не менше 300 метрів, а також не менше 100 метрів для машин та обладнання. Захист зони з підвищеною вибуховою небезпекою відповідно до умов договору з підприємством, що виконує буровибухові роботи, здійснюється ПП «Давидівський гранкар'єр». Це підприємство своїм наказом призначає постійних співробітників (сигналістів) для охорони небезпечної зони протягом періоду вибухових робіт.

Пости повинні бути відмічені на території в місцях, де можливий прохід людей або проїзд транспорту, з встановленням попереджувальних табличок з номером поста, значенням сигналів та часом проведення вибухових робіт. Сусідні пости повинні мати взаємну видимість. Загальна кількість постів охорони зони з підвищеною вибуховою небезпекою, враховуючи вищезазначені вимоги, становить 15. Точні розрахунки безпечних відстаней та зон повинні бути виконані в «Типовому проекті проведення вибухових робіт методом свердловинних та шпурових зарядів».

2.3.3. Організація основних видобувних процесів

Беручи до уваги геологічні умови залягання родовища, включаючи потужність і фізико-механічні характеристики корисних копалин та розкривних

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

порід, рельєф місцевості, відстань транспортування гірничої маси, річні обсяги видобувних і розкривних робіт, а також розташування діючих гірничих виробок, було прийнято рішення використовувати транспортну систему розробки з використанням автомобільного транспорту та розміщенням розкривних порід у зовнішніх відвалах. Фронт видобувних і розкривних робіт буде просуватися паралельно.

Параметри системи розробки, зазначені в проекті, відповідають стандартам СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007, ОНТП 18-85 та „Правилам охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом”, з урахуванням затвердженої технології проведення гірничих робіт. Проект передбачає наступні етапи:

- Розробка ґрунтово-рослинного шару здійснюватиметься фронтальним навантажувачем Stalowa Wola з подальшим складуванням цього шару в окремі тимчасові бурти на відстані до 30 метрів. У міру накопичення перед фронтом розкривних робіт, родючий ґрунт буде навантажуватись екскаватором Liebherr-922 типу «зворотна лопата» з ковшем ємністю 1,5 м³ і транспортуватись автосамоскидами КрАЗ-256Б1 вантажопідйомністю 12,5 тонн у зовнішні окремі відвали.
- Розробка пухких розкривних порід буде здійснюватись екскаватором Liebherr-922 типу «зворотна лопата» з ковшем об'ємом 1,5 м³. Після цього породи будуть навантажуватись у автосамоскиди КрАЗ-256Б1 вантажопідйомністю 12,5 тонн і транспортуватись у зовнішні окремі відвали. Максимальна висота уступу становитиме 10 метрів. Розкривні породи, товщина яких перевищує 5 метрів, передбачається розробляти підступами висотою до 5 метрів кожен. З робочого горизонту одночасно буде проводитись розробка нижнього підступу обладнанням «верхнього стояння» і верхнього підступу обладнанням «нижнього стояння». Підступи будуть «збиватися» в уступ.

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Видобуток корисних копалин здійснюється одноковшовими екскаваторами моделі ЕКГ-4,6 типу «пряма лопата», оснащеними ковшем об'ємом 4,6 м³. Перед видобутком проводиться попереднє розпушування буропідривними роботами (БПР) із використанням свердловинних зарядів, після чого копалини транспортуються до заводу за допомогою автосамоскидів КрАЗ-256Б1 вантажопідйомністю 12,5 тонн.
- Для буріння свердловин використовуються установки Atlas Copco. Для дроблення негабаритних порід застосовується гідромолот, встановлений на базі екскаватора Liebherr-922.
- До допоміжного обладнання належить фронтальний навантажувач марки Stalowa Wola.

Як зазначалось раніше, проектна продуктивність по корисній копалині в щільному тілі становить 50,0 тис.м³/рік.

Розрахунок виробничої потужності екскаватора впродовж зміни, при навантаженні гірничої маси:

$$Q_{зм.е} = \frac{T_{зм} - T_{нз} - T_{оп}}{T_{ча} - T_{чп}} \cdot V_k \cdot n_k, \text{ м}^3/\text{зм} \quad (2.1)$$

$$Q_{зм.е} = \frac{420 - 35 - 15}{1,9 - 1} \cdot 2,8 \cdot 2,5 = 2331, \text{ м}^3/\text{зм}$$

де: $T_{зм}$ – тривалість зміни, хв;

$T_{пз}$ – тривалість виконання підготовчих та завершальних операцій;

$T_{оп}$ – тривалість перерв на особисті потреби;

$T_{ча}$ – тривалість навантаження одного автосамоскида;

$T_{чп}$ – час необхідний для подачі автосамоскиду під навантаження;

V_k – об'єм г.м. що знаходиться в ковші, м³;

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_k = V_k^1 \cdot K_e, \text{ м}^3 \quad (2.2)$$

$$V_k = 4,6 \cdot 0,6 = 2,8, \text{ м}^3$$

де: V_k^1 – об'єм ківша екскаватора;

K_e – коефіцієнт екскавації:

$$K_e = \frac{K_n}{K_p} \quad (2.3)$$

$$K_e = \frac{0,9}{1,5} = 0,6$$

де: K_n – коефіцієнт наповнення ковша;

K_p – коефіцієнт розпушення (значення прийняте для скельних порід);

n_k – кількість ковшів що поміщаються в один автосамоскид:

$$n_k = \frac{P_a}{V_k \cdot j} \quad (2.4)$$

$$n_k = \frac{12,5}{2,8 \cdot 1,8} = 2,5$$

де: P_a – вантажопідйомність автосамоскиду;

j – об'ємна вага гірничої маси в розпушеному стані – 1,8 т/м³.

Час навантаження гірничою масою одного автосамоскиду:

$$T_{\text{ча}} = n_k \cdot t_{\text{п}}, \text{ хв} \quad (2.5)$$

$$T_{\text{ча}} = 45 \cdot 2,5 = 111,6, \text{ с} = 1,9, \text{ хв}$$

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: $t_{\text{ц}}$ – час одного циклу навантаження з урахуванням поправки на застаріле обладнання;

n_k – кількість ковшів що завантажуються в один автосамоскид;

$T_{\text{ч.п}}$ – час установки автосамоскида під навантаження.

Розрахунок кількості робочих екскаваторів:

$$N_e = \frac{Q_{\text{лк}} \cdot K_H}{Q_{\text{зм.е}} \cdot K_B} \quad (2.6)$$

$$N_e = \frac{144,2 \cdot 1,1}{2261,1 \cdot 0,8} = 0,1 = 1$$

де: $Q_{\text{д.к.}}$ – рівень добової потужності кар'єру по гірничій масі, $\text{м}^3/\text{зм}$;

$Q_{\text{зм.е}}$ – значення виробничої потужності одного екскаватора впродовж робочої зміни за умов навантаження гірничої маси, $\text{м}^3/\text{зм}$;

K_H – значення коефіцієнту нерівномірності подачі автотранспорту;

K_B – значення коефіцієнту використання екскаватора за умов 8-годинної робочої зміни.

$$Q_{\text{лк}} = \frac{P_p \cdot K_p}{N_p \cdot n_{\text{зм}}}, \text{м}^3/\text{зм} \quad (2.7)$$

$$Q_{\text{лк}} = \frac{50000 \cdot 1,5}{260 \cdot 2} = 144,2, \text{м}^3/\text{зм}$$

де: P_p – значення річної проектної потужності кар'єру по відпрацюванню корисної копалини;

K_p – значення коефіцієнту розпушення для скельних порід;

N_p – використовувана кількість днів роботи впродовж року;

$n_{\text{зм.}}$ – кількість робочих змін на добу – 2.

$Q_{\text{д.к.}} = (50000,0 \times 1,5) / (260 \times 2) = 144,2 \text{ м}^3/\text{зм.}$

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.4. Організація відвальних робіт

Перед стартом формування відвалів на всій площі проектного розміщення проводиться зняття та окреме складування ґрунтово-рослинного шару (ГРШ). Цей процес є важливою частиною підготовки до гірничодобувних робіт, адже він дозволяє зберегти цінний ґрунт для подальшого використання у меліоративних та рекультиваційних заходах.

Укоси відвалів проектується з кутом відсипки 35° та стійким кутом 30° . Ці параметри відповідають природному куту укосу порід, що складають відвали, і забезпечують їх стійкість протягом тривалого часу.

Відвалоутворення здійснюється бульдозерами. Відсипка відвалів виконується зверху вниз, що гарантує стійкість та запобігає виникненню обвалів.

Розкривні породи доставляються на поверхню відвалів автосамоскидами вантажопідйомністю 12,5 тонн. Розвантаження автосамоскидів здійснюється за межами призми обрушення, що мінімізує ризик виникнення аварійних ситуацій.

Після розвантаження ґрунт переміщується до верхньої бровки укосу відвалу бульдозером методом "маса-маса". Одночасно з переміщенням ґрунту здійснюється його ущільнення, що забезпечує стійкість та запобігає розмиву відвалів.

Площини бульдозерних відвалів повинні мати по всьому фронту розвантаження поперечний похил не більше 3° , направлений від бровки укосу в глибину відвалу. Це запобігає накопиченню води та утворенням зсувів.

На всій протяжності бровки відвалів влаштовується захисна відсипка з ґрунту висотою не менше 1,0 м і шириною по низу не менше 1,5 м. Ця відсипка захищає укіс відвалу від розмиву та ерозії.

Всі роботи на відвалах виконуються у відповідності з «Правилами охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом». Це гарантує безпечні умови праці для персоналу та мінімізує ризики виникнення аварійних ситуацій.

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Знятий ґрунтово-рослинний шар складається в окремий зовнішній відвал. Максимальна висота відвалу ГРШ становить 4 м. Після завершення гірничодобувних робіт ГРШ може використовуватися для меліорації близько розташованих малопродуктивних земель та при проведенні рекультиваційних робіт.

М'які розкривні породи транспортуються у окремий зовнішній відвал, розташований на північному заході від родовища. Відвал формується в один ярус з максимальною висотою 10 м.

Скельний розкрив розробляється одним уступом сумісно з корисною копалиною. Це обумовлено незначною потужністю скельного розкриву.

Середня відстань транспортування розкривних порід до місць складування становить до 1,0 км.

2.3.5. Водовідведення та водовідлив

Згідно з висновками геологічного звіту, максимальний притік підземних вод у кар'єр досягає 3170,0 м³ на добу, що еквівалентно 132,0 м³/год. Сумарний об'єм підземних вод та атмосферних опадів, що потрапляють до кар'єру, складає 3634,0 м³ на добу, або 151,4 м³/год. Таким чином, необхідна продуктивність насосів для відведення води протягом не більше 20 годин при максимальному очікуваному притоку повинна становити 182 м³/год.

За результатами геологічного дослідження, якщо кар'єр досягне своєї максимальної глибини, притік підземних вод складатиме 3170,0 кубічних метрів на добу, або 132,0 кубічних метри на годину. При цьому загальний притік, включаючи підземні води та атмосферні опади, сягатиме 3634,0 кубічних метри на добу, що відповідає 151,4 кубічних метрів на годину. Відповідно, для забезпечення ефективного водовідведення, насоси повинні мати продуктивність

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

182 кубічних метри на годину, щоб встигнути відкачати воду протягом не більше 20 годин при пікових навантаженнях.

2.4. Кар'єрний транспорт

За допомогою засобів кар'єрного транспорту провадиться транспортування добутої у кар'єрі корисної копалини до переробного заводу (ДСЗ), тоді як розкривні породи перевозяться до відвалів. Обсяг річних перевезень, їх відстань, нахил автомобільних шляхів та досвід подібних підприємств визначають вибір транспортних засобів.

Згідно з проектом, перевезення корисної копалини та розкривних порід здійснюється за допомогою технологічного автотранспорту. Автосамоскиди КрАЗ-256Б1 з вантажопідйомністю 12,5 тонн використовуються як рухомий склад для транспортування зазначених матеріалів (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Технічні характеристики автосамоскидів КрАЗ-256Б1

№	Параметр	Значення	Од. виміру
1	Модель двигуна	ЯМЗ-238М2	-
2	Тип двигуна	Дизельний, чотиритактний, з рідинним охолодженням	-
3	Кількість циліндрів	6	шт.
4	Робочий об'єм двигуна	11,15	л
5	Номинальна потужність двигуна	238	к.с.
6	Максимальний крутний момент	811	Н·м
7	Тип трансмісії	Механічна, п'ятиступінчаста	-
8	Передаточне число головної передачі	5,11	-
9	Тип підвіски	Залежна, пневматична	-
10	Колісна формула	4×2	-
11	Розмір шин	12,6R20	-

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№	Параметр	Значення	Од. виміру
12	Максимальна швидкість	80	км/год
13	Об'єм кузова	14	м³
14	Кут підйому кузова	50°	
15	Габаритні розміри		
16	Довжина	8000	мм
17	Ширина	2550	мм
18	Висота	3250	мм
19	Колісна база	4400	мм
20	Мінімальний радіус повороту	13,5	м
21	Маса споряджена	11 800	кг
22	Маса максимально допустима	21 800	кг
23	Об'єм паливного бака	260	л
24	Витрата палива	25	л/100 км

В таблиці 2.6 відображено розрахунок необхідної кількості автосамоскидів КрАЗ-256Б1 для забезпечення обсягів перевезень по корисній копалині та розкривних породах.

Таблиця 2.6

Початкові дані для розрахунку автотранспорту

№	Найменування параметрів	Од. виміру	Тип вантажу	
			корисна копалина	Розкрив
1.	Об'єми перевезень:			
	- річні	м³/т	50000.0/135000.0	-
	- добові	м³/т	192.3/519.2	-
	- змінні	м³/т	96.2/259.6	-
2.	Режим роботи:			
	- днів впродовж року	дн.	260.0	-
	- змін впродовж доби	зм.	2.0	-
	- годин впродовж зміни	год.	8.0	-
3.	Щільність вантажу	т/м³	2.7	1.8
4.	Спосіб механізації робіт	-	ЕКГ-4,6	Liebherr-922

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№	Найменування параметрів	Од. виміру	Тип вантажу	
			корисна копалина	Розкрив
5.	Місткість ківша	м ³	4.6	1.5
6.	Автосамоскид	-	КрАЗ-256Б1 в/п 12,5 т	
7.	Категорія порід відповідно ЕНВ-88	-	VII-X	I-IV
8.	Коефіцієнт екскавації	K _{екс.}	0.6	0.7
9.	Фактичний об'єм гірничої маси в ківші	м ³	3.1	1.1
10.	Кількість ковшів необхідна для наповнення транспортного засобу	-	5.7	16.2
11.	Середня тривалість циклу навантаження	с	45.0	25.0
12.	Відстань перевезення	км	1.0	

Потрібна для забезпечення безперервної роботи кар'єру кількість самоскидів показана у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Розрахунок кількості автосамоскидів необхідної для забезпечення безперервної роботи кар'єру

№ п.п.	Найменування	Одиниця вимір.	Вид вантажів	
			корисна копалина	розкривні породи
1	Змінні об'єми перевезень	м ³ /т	96.2/259.6	0.0 / 0.0
2	Транспортні засоби		КрАЗ	
3	Середня дальність транспортування		1.0	1.0
4	Швидкість руху	км/год.	10.0	10.0
5	Вантажопідйомність транспортних засобів	т	12,5	
6	Тривалість одного оберту:	Хвилини	26.5	24.5
	У тому числі: - рух	- * -	13.0	11.5
	- наповнення	- * -	7.5	7.0
	- розвантаження	- * -	1.0	1.0
	- простої та маневри	- * -	5.0	5.0
7	Тривалість зміни	хвилини	420.0	420.0

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ п.п.	Найменування	Одиниця вимір.	Вид вантажів	
			корисна копалина	розкривні породи
8	Тривалість планових перерв (35 хв.) та непередбачувані перерви (15 хв.)	-	50.0	50.0
9	Число обертів самоскида впродовж зміни	оберти	14.0	15.1
10	Розрахункова продуктивність транспортування гірничої маси з врахуванням коефіцієнтів зумовлених необхідністю очищення проїздів, кузова, виконання буро-підривних робіт та інші (K= 0,91)	м ³ /т	137.4/371.0	222.3/400.1
11	Розрахована кількість самоскидів	шт.	1.0	-

2.5. Електрозабезпечення

Електричне живлення кар'єру забезпечується підстанцією Зарічанською з напругою 10 кВ через трансформатор ТМ-360 10/6 кВ КТП-522, за яким слідує розподілення до підстанцій ЗТП-88 та КТП-324.

Підстанція КТП-324, обладнана трансформатором потужністю 320 кВА, працює з ізольованими нейтралями.

Для підключення електричного обладнання у кар'єрі встановлено точку підключення (ТП), з якої далі екскаватор ЕКГ-4.6 підключений за допомогою гнучкого кабелю КШВГ 3х70+1х25.

Освітлення кар'єру та доріг забезпечується прожекторами ІО-500, кожен з потужністю 500 ватт, встановленими вздовж краю кар'єру.

У одножильній схемі електропостачання Давидівського кар'єру встановлено трансформатор ТМ-630 10/6 кВ, який має нейтраль у первинній обмотці на вищій напрузі.

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Трансформатор ТМ-630 10/6 кВ постачає вторинну обмотку напругою 6 кВ на первинні обмотки потужності трансформаторів ТМ-630 6/0,4 кВ на підстанції ЗТП-88, забезпечуючи електропостачання Давидівського кар'єру, та ТМ-320 6/0,4 кВ на КТП-324 для постачання електроенергії кар'єру.

Для забезпечення безпеки осіб від електричного удару на напругах від 1000 В та вище, у схемі електропостачання кар'єру встановлені автоматичні пристрої моніторингу ізоляції РУ-127/220 з серійним номером 31712 та ЗАКІ-380 з серійним номером 3849.

2.6. Рекультивація земель порушених гірничими роботами

Роботи з рекультивації земель порушених гірничими роботами у 2024 році не проводитимуться.

					КГТБ.ДР24.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ОХОРОНИ ПРАЦІ, ОХОРОНИ НАДР ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА УМОВ ПП «ДАВИДІВСЬКИЙ ГРАНКАР'ЄР»

3.1. Характеристика системи охорони праці

Організація системи охорони праці на каменевидобувних підприємствах, зокрема на кар'єрах з видобування граніту, є надзвичайно важливим аспектом для забезпечення безпеки та здоров'я працівників у високоризиковому середовищі. Відповідно до нормативно-правової бази України та чинного законодавства, система охорони праці на таких підприємствах повинна ґрунтуватися на комплексному підході, що включає в себе ряд важливих аспектів.

1. Підготовка працівників.

Забезпечення навчання та інструктажу персоналу з питань безпеки і гігієни праці, а також використання захисного спорядження і засобів індивідуального захисту. Проведення періодичних навчальних курсів і тестувань щодо знання правил та процедур безпечної роботи.

2. Технічні заходи безпеки.

Регулярна перевірка стану обладнання, машин та механізмів, вживання заходів з їхнього технічного обслуговування та ремонту. Впровадження сучасних технологій автоматизації та безпеки на виробництві для мінімізації ризиків.

3. Організація робочого середовища.

Забезпечення належного освітлення та вентиляції на робочих місцях. Регулярне прибирання робочих зон від пилу та інших потенційно небезпечних матеріалів.

4. Аналіз та контроль ризиків.

					КГТБ.ДР24.17.03.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Охорона праці та навколишнього родовища		
Студент		Ковбасюк Т.А.					
Керівник		Підвисоцький В.Т					
Кер.розд.		Підвисоцький В.Т					
Н. Контр.		Башинський С.І.					
Зав.каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Акрушів
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво»		

Проведення систематичного аналізу потенційних небезпечних ситуацій та впровадження заходів їх попередження. Моніторинг рівня шуму, викидів та інших факторів, що можуть негативно впливати на здоров'я працівників.

5. Екстрені заходи та плани надзвичайних ситуацій.

Розробка та впровадження планів евакуації та реагування на надзвичайні ситуації. Проведення тренувань та навчання персоналу щодо дій у разі аварійних ситуацій.

6. Співпраця з контролюючими органами та профспілками.

Проведення регулярних інспекцій та аудитів з питань безпеки праці. Взаємодія з представниками профспілок щодо вирішення питань безпеки та здоров'я працівників.

Загальна мета системи охорони праці на каменевидобувних підприємствах полягає в мінімізації ризиків та забезпеченні безпеки та здоров'я працівників у всіх аспектах їхньої діяльності. Тільки комплексний підхід, що враховує як технічні, так і організаційні аспекти, може гарантувати досягнення цієї мети в умовах каменевидобувного підприємства.

Для формування і регулювання системи охорони праці на каменевидобувних підприємствах, зокрема на кар'єрах з видобування граніту, використовуються ряд нормативно-правових документів, які встановлюють вимоги до безпеки та здоров'я працівників у високоризикових умовах:

- Закон України "Про охорону праці", цей закон визначає загальні принципи та вимоги щодо організації охорони праці на всіх підприємствах;
- накази Державної служби зайнятості України, накази цього органу містять конкретні вимоги щодо підготовки працівників, проведення навчання та інструктажу з питань безпеки праці;
- нормативні документи Головного управління Державної служби гірничого нагляду України, ці документи встановлюють технічні вимоги до обладнання, безпеки робочих місць та умов праці на гірничих підприємствах;

					КГТБ.ДР24.17.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- санітарні норми та правила Санітарно-епідеміологічної служби, вони містять вимоги щодо організації робочого середовища, вентиляції, освітлення та інших санітарних умов праці;

- положення про охорону праці на підприємстві, цей внутрішній документ підприємства конкретизує вимоги з охорони праці відповідно до специфіки виробництва та робочих умов;

- плани надзвичайних ситуацій та інструкції щодо дій у них, вони регулюють порядок дій персоналу у разі виникнення аварійних ситуацій або надзвичайних подій;

- положення про внутрішній контроль за дотриманням вимог охорони праці, цей документ визначає порядок контролю за дотриманням вимог безпеки праці на підприємстві та встановлює відповідальність за порушення цих вимог.

Використання цих нормативно-правових документів забезпечує належний рівень охорони праці на каменевидобувних підприємствах, що є важливим чинником забезпечення безпеки та здоров'я працівників у цій галузі.

3.2. Охорона надр

Ефективне управління та експлуатація Давидівського родовища граніту, потребує дотримання високих технічних стандартів і правил надрокористування. Нижче наведені основні технічні правила та рекомендації, які мають бути враховані під час експлуатації родовища.

Перед початком будь-яких робіт необхідно провести детальне геологічне дослідження для визначення структури родовища, характеристик гірничого складу, а також оцінки запасів. Планування робіт повинно враховувати ці дані для мінімізації втрат та максимізації виймання граніту.

Збереження ґрунтового покриву, адже захист навколишнього середовища включає збереження ґрунтового покриву, який може бути використаний для відновлення природних умов після завершення видобутку. Методи вибуття

					КГТБ.ДР24.17.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

граніту повинні мінімізувати пошкодження ґрунтового покриву та забезпечити його відновлення після завершення робіт.

Надрокористування повинно бути обмеженим і контрольованим з метою збереження родовища на майбутнє. Ефективне використання та рециклінг матеріалів може зменшити втрати та збільшити ступінь використання ресурсів.

Ефективна система контролю за викидами і забрудненням повітря, води та ґрунту є важливою для збереження якості навколишнього середовища, як наслідок, використання сучасних технологій та методів очищення може зменшити негативний вплив на довкілля.

Водночас надрокористування повинно здійснюватися з дотриманням всіх вимог щодо безпеки та здоров'я працівників. Це включає в себе навчання працівників правилам безпеки, використання захисного обладнання та контроль за умовами праці.

Врахування цих технічних правил та рекомендацій сприяє ефективному та стійкому використанню гранітного родовища.

3.3. Охорона навколишнього середовища

Охорона навколишнього середовища є однією з найважливіших складових управління гірничими родовищами, включаючи Давидівське родовище граніту. Дотримання технічних правил та рекомендацій щодо охорони навколишнього середовища в цьому контексті є критично важливим для забезпечення сталого розвитку та мінімізації негативного впливу на природні ресурси. Нижче наведені основні технічні правила та рекомендації:

Перед початком експлуатації родовища необхідно провести комплексне екологічне обстеження та розробити план мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище. Систематичний моніторинг впливу на довкілля під час експлуатації допомагатиме вчасно виявляти можливі проблеми та приймати відповідні заходи.

					КГТБ.ДР24.17.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Враховуючи те, що гранітні родовища часто розташовані в екологічно чутливих зонах, необхідно зберігати та відновлювати місцеве біорізноманіття. Це може включати захист лісових масивів, водойм та інших екосистем, а також відновлення природного середовища після завершення видобутку.

Застосування сучасних технологій та методів видобутку, що спрямовані на мінімізацію викидів та забруднення, є ключовим аспектом охорони навколишнього середовища. Використання систем очищення стічних вод, зменшення викидів шкідливих речовин у повітря та забезпечення відповідного управління відходами є важливими компонентами цього процесу.

Експлуатація родовища може впливати на водні ресурси, тому важливо приділяти увагу збереженню водних екосистем та забезпеченню їхньої стабільності. Це може включати заходи з охорони водних джерел, встановлення систем фільтрації та очищення стічних вод, а також моніторинг якості води.

Важливим аспектом охорони навколишнього середовища є належне управління відходами та рекультивація території після завершення експлуатації. Це включає в себе відновлення ландшафту, відновлення родючості ґрунту та відновлення біорізноманіття.

Основні фактори негативного впливу на навколишнє середовище, які виникають в ході діяльності ПП «Давидівський гранкар'єр», відомості стосовно максимально допустимих рівнів їх концентрації та відповідальних за заходи по їх контролю наведені в таблиці 3.1.

					КГТБ.ДР24.17.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1

Негативні фактори впливу на навколишнє середовище та заходи боротьби з ними

Негативний фактор	Вплив на навколишнє середовище	Нормуючий документ	Причини виникнення фактора	Заходи для мінімізації впливу фактора	Відповідальний
Викиди пилу та газів	Забруднення атмосфери, загроза здоров'ю людей та тварин	ГДК: ДСТУ 7687:2015 "Гранично допустимі рівні шкідливих речовин у повітрі місцевості"	Видобуток та обробка граніту	Використання сучасних технологій очищення повітря, встановлення фільтрів на викидних системах	Технічний директор
Водні забруднення	Забруднення водних ресурсів, загроза водним екосистемам	ГДК: ДСТУ 7525:2014 "Максимально допустимі рівні викидів забруднюючих речовин у водні об'єкти"	Викиди хімічних речовин у водойми	Встановлення систем очищення стічних вод, контроль за якістю води у водоймах	Інженер-еколог
Загроза біорізноманіттю	Втрата природних місць мешкання та міграційних маршрутів для різноманітних видів рослин і тварин	Конвенція про біологічне різноманіття (CBD), прийнята 5 червня 1992 року	Зміна природного середовища через експлуатацію родовища	Відновлення та збереження природного середовища, рекультивація території після завершення експлуатації	Біолог-еколог
Забруднення ґрунту	Забруднення ґрунту хімічними речовинами та відходами	ГДК: ДСТУ 7483:2012 "Норми гранично допустимих рівнів забруднення ґрунтів та гірських порід"	Зберігання та складування хімічних речовин та відходів	Використання методів відновлення родючості ґрунту та контроль за вмістом шкідливих речовин	Геолог-еколог
Шумове забруднення	Вплив на здоров'я людей та тварин, порушення тиші в природних екосистемах	ДСТУ ISO 1996:2003 "Шум та викиди шуму"	Робота великих машин та обладнання	Використання акустичних бар'єрів та шумопоглинаючих матеріалів, встановлення графіків роботи машин	Інженер-технік

					КГТБ.ДР24.17.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проаналізувавши наявний за умов ПП «Давидівський гранкар'єр» комплекс засобів механізації виймально-навантажувальних робіт та прийнятий парк вантажних засобів, було зроблено рішення про доцільність заміни електричного екскаватора ЕКГ-4,6 на більш сучасний гідравлічний екскаватор з ковшом меншого об'єму.

- гідравлічні екскаватори, як правило, більш енергоефективні, ніж електричні, що може призвести до значної економії коштів, особливо з урахуванням зростаючих цін на електроенергію в Україні;

- гідравлічні екскаватори, як правило, мають більш просту конструкцію, ніж електричні, що може призвести до зниження витрат на ремонт та обслуговування.

- сучасні гідравлічні екскаватори, як правило, оснащені більш комфортними кабінами та кращими системами управління, що може покращити умови праці операторів;

- гідравлічні екскаватори, як правило, оснащені кращими системами безпеки, що може допомогти зменшити ризик нещасних випадків;

- гідравлічні екскаватори, як правило, більш універсальні, ніж електричні, і можуть використовуватися для ширшого кола завдань.

Окрім вищезазначених причин, в контексті сьогодення України слід також враховувати такі фактори:

- війна в Україні призвела до значних руйнувань та перебоїв в постачанні запчастин та обладнання, це може ускладнити та підвищити вартість ремонту та

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Ковбасюк Т.А.			Техніко-економічні показники роботи ПП «Давидівський гранкар'єр»				Літ.	Арк.	Акрушів		
Керівник		Підвисоцький В.Т											
Кер.розд.		Підвисоцький В.Т											
Н. Контр.		Башинський С.І.											
Зав.каф.		Башинський С.І.											
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво»								

обслуговування електричних екскаваторів, не менш суттєвим є і вплив руйнації енергосистеми країни на спроможність функціонування устаткування даного типу;

- санкції, накладені на росію, ускладнили доступ до запчастин та обладнання для російських екскаваторів, таких як ЕКГ-4,6;

Для того, щоб виконати якомога більш повний та достовірний пошук альтернативи, яка дозволить замінити наявний ЕКГ-4,6, до розгляду було прийнято 10 найменувань гідравлічних екскаваторів з об'ємом ковша в межах 2,5 м³. Доречним буде відмітити, що наявне співвідношення об'єму ковша екскаватора до об'єму кузова автосамоскида, яке становить 4,6 м³/6 м³ не відповідає загально-прийнятій рекомендації, оскільки за такої умови кількість ковшів, необхідна для наповнення самоскида не є кратна цілому числу, а майже співставні розміри кузова самоскида та ковша екскаватора затрудняють процес позиціонування ковша при розвантаженні та провокують затримки при виконанні даної операції, до того ж, при поточних об'ємах видобувних робіт на рівні 50 тис.м³/рік по корисній копалині застосування екскаватора з ковшем такої великої місткості не має сенсу, бо він використовується тільки на чверть свого потенціалу.

Для початку, було проаналізовано годинну технічну продуктивність екскаваторів:

$$\Pi_{\text{год}} = \frac{3600E}{T_{\text{ц.р}}} K_e K_v \quad (4.1)$$

де: E – об'єм ковша екскаватора;

T_{ц.р} – час необхідний для виконання повороту на кут у 90°;

K_e – величина коефіцієнта екскавації (0,55);

K_v – коефіцієнт вибою, що враховує вплив допоміжних операцій (0,8).

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Змінна експлуатаційна продуктивність:

$$P_{зм} = P_{год} T_{зм} K_{вз} \quad (4.2)$$

де: $K_{вз}$ – коефіцієнт корисного використання часу впродовж зміни (0,85).

Річна продуктивність становитиме:

$$P_{рік} = P_{зм} \cdot n_{зм} \cdot N_{дн} \quad (4.3)$$

де: $n_{зм}$ – кількість змін впродовж доби;

$N_{дн}$ – кількість робочих днів впродовж року.

Зведені результати розрахунку продуктивності обраних екскаваторів показані в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Розрахунок продуктивності екскаваторів

Марка екскаватора	Об'єм ковша, м ³	Тривалість циклу, с	Годинна продуктивність, м ³	Змінна продуктивність, м ³	Річна продуктивність, м ³
ЕКГ-4,6	4,6	46	226,80	1542,24	400982,40
Hitachi EX220LC-9	2,2	20,5	169,99	1155,93	300542,75
Komatsu PC210LC-11	2,1	19,6	169,71	1154,06	300054,86
Volvo EC220E	2,2	18,4	189,39	1287,86	334843,83
Liebherr R 924	2,4	21,1	180,17	1225,16	318541,65
JCB JS220	2,2	22,3	156,27	1062,63	276283,70

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Doosan DX220LC-5	2,2	21,7	160,59	1092,01	283922,88
Case CX230D	2,3	20,2	180,36	1226,42	318870,18
Hyundai R220LC-9S	2,2	20,8	167,54	1139,26	296208,00
SANY SY235H	2,35	21,4	173,94	1182,82	307532,86
XCMG XE220D	2,2	20,5	169,99	1155,93	300542,75

Наступним кроком є визначення основних показників, які характеризуватимуть ступінь досконалості взаємозалежності між вантажним та транспортним засобом.

Число ковшів у кузові автосамоскида за вантажопідйомністю і ємністю кузова:

$$n_{kq} = \frac{q_a \cdot k_p}{E \cdot k_H \cdot \rho_{\text{ц}}} \quad (4.4)$$

$$n_{kv} = \frac{V_a \cdot k_{\text{вер}}}{0,9 \cdot k_H \cdot E} \quad (4.5)$$

де E – об'єм ковша, м³;

k_H – коефіцієнт наповнення ковша породою;

$k_{\text{вер}}$ – коефіцієнт завантаження автосамоскида;

k_p – коефіцієнт розпушення породи.

Фактична вантажопідйомність і ємність кузова автосамоскида:

$$q_{\text{аф}} = \frac{n_k \cdot E \cdot k_H \cdot \rho_{\text{ц}}}{k_p} \quad (4.6)$$

$$V_{\text{аф}} = \frac{n_k \cdot 0,9 \cdot k_H \cdot E}{k_{\text{вер}}} \quad (4.7)$$

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Коефіцієнт використання вантажопідйомності і місткості кузова:

$$k_q = q_{\text{аф}}/q_{\text{а}} \quad (4.8)$$

$$k_v = V_{\text{аф}}/V_{\text{а}} \quad (4.9)$$

Результат розрахунку фактичних значень вантажопідйомності та об'єму при транспортуванні наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Результати розрахунку транспортних параметрів автосамоскиду КрАЗ-256Б1 при роботі в парі з різними видами виймально-навантажувального устаткування

Марка екскаватора	Кількість ковпів за в/п, шт	Кількість ковпів за об'ємом, шт	Кількість ковпів	Фактична в/п, т	Фактичний об'єм породи що транспортується, м ³	Коефіцієнт використання вантажопідйомності	Коефіцієнт використання об'єму
ЕКГ-4,6	2,45	2,17	2	10,19	5,52	0,82	0,92
Hitachi EX220LC-9	5,13	4,55	4	9,75	5,28	0,78	0,88
Komatsu PC210LC-11	5,37	4,76	4	9,30	5,04	0,74	0,84
Volvo EC220E	5,13	4,55	4	9,75	5,28	0,78	0,88
Liebherr R 924	4,70	4,17	4	10,63	5,76	0,85	0,96
JCB JS220	5,13	4,55	4	9,75	5,28	0,78	0,88
Doosan DX220LC-5	5,13	4,55	4	9,75	5,28	0,78	0,88
Case CX230D	4,91	4,35	4	10,19	5,52	0,82	0,92
Hyundai R220LC-9S	5,13	4,55	4	9,75	5,28	0,78	0,88
SANY SY235H	4,80	4,26	4	10,41	5,64	0,83	0,94
XCMG XE220D	5,13	4,55	4	9,75	5,28	0,78	0,88

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Середня тривалість рейсу автосамоскида:

$$T_p = t_{\text{нав}} + t_{\text{рух}} + t_{\text{роз}} + t_{\text{зат}} + t_{\text{ман}}, \text{ хв} \quad (4.10)$$

де $t_{\text{нав}}$ – час навантажування автосамоскиду, хв;

$t_{\text{рух}}$ – час руху автосамоскида, хв;

$t_{\text{роз}}$ – час розвантаження, хв;

$t_{\text{зат}}$ – час очікування навантаження і розвантаження, хв;

$t_{\text{ман}}$ – час маневрів машини, хв.

Час навантаження автосамоскида:

$$t_{\text{нав}} = \frac{n_k \cdot t_{\text{ц}}}{60}, \text{ хв} \quad (4.11)$$

де $t_{\text{ц}}$ – технічна тривалість циклу черпання екскаватора, с.

Загальний пробіг автосамоскида за зміну:

$$l_{\text{заг}} = Q_{\text{зм}} \cdot (l_{\text{с.р}} + l_{\text{с.х}}) / q_{\text{аф}}, \text{ км/зміну} \quad (4.12)$$

де $l_{\text{с.р}}$ та $l_{\text{с.х}}$ – середня дальність пробігу відповідно при робочому і холостому ході, км.

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.3

Результат розрахунку тривалості рейсу самоскида та пробігу при роботі з різними видами виймально-навантажувальної техніки

Марка екскаватора	Тривалість рейсу, хв	Тривалість розвантаження, хв	Тривалість затримок при очікуванні на завантажування, хв	Тривалість маневрів, хв	Тривалість навантажування, хв	Тривалість руху, хв	Загальний пробіг для забезпечення планової продуктивності, км	Пробіг за зміну, км	Кількість рейсів впродовж зміни, необхідна для забезпечення планової продуктивності
ЕКГ-4,6	13,03	1,5	1	1,5	1,53	7,5	43478,26	167,22	35
Hitachi EX220LC-9	12,87	1,5	1	1,5	1,37	7,5	45454,55	174,83	37
Komatsu PC210LC-11	12,81	1,5	1	1,5	1,31	7,5	47619,05	183,15	39
Volvo EC220E	12,73	1,5	1	1,5	1,23	7,5	45454,55	174,83	37
Liebherr R 924	12,91	1,5	1	1,5	1,41	7,5	41666,67	160,26	34
JCB JS220	12,99	1,5	1	1,5	1,49	7,5	45454,55	174,83	37
Doosan DX220LC-5	12,95	1,5	1	1,5	1,45	7,5	45454,55	174,83	37
Case CX230D	12,85	1,5	1	1,5	1,35	7,5	43478,26	167,22	35
Hyundai R220LC-9S	12,89	1,5	1	1,5	1,39	7,5	45454,55	174,83	37
SANY SY235H	12,93	1,5	1	1,5	1,43	7,5	42553,19	163,67	35
XCMG XE220D	12,87	1,5	1	1,5	1,37	7,5	45454,55	174,83	37

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Витрата палива за зміну:

$$A_{\text{пзм}} = 0,01 \cdot l_{\text{заг}} \cdot A_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{ман}} \cdot \gamma_{\text{гар}} \cdot \gamma_{\text{зим}}, \text{ л/зм} \quad (4.13)$$

де $A_{\text{н}}$ – нормативна витрата палива на 100 км пробігу;

$\gamma_{\text{ман}}$ – коефіцієнт витрати на маневри і зупинки;

$\gamma_{\text{гар}}$ – коефіцієнт витрати на гаражні нестатки;

$\gamma_{\text{зим}}$ – коефіцієнт підвищення витрати палива в зимовий час

Витрата мастильних матеріалів:

$$A_{\text{ммзм}} = \frac{c_{\text{м}} \cdot A_{\text{пзм}}}{100}, \text{ л/зм} \quad (4.14)$$

де $c_{\text{м}}$ – норма витрати пастильних матеріалів.

Таблиця 4.4

Результати розрахунку витрат паливо-мастильних матеріалів автосамоскидом
КрАЗ-256Б1 за умови спільної роботи з різними видами виймально-
навантажувального устаткування

Марка екскаватора	Змінна витрата палива, л	Змінна витрата мастильних матеріалів, кг	Річна витрата палива, л	Річна витрата мастильних матеріалів, кг
ЕКГ-4,6	87,45	5,33	22737,00	1386,96
Hitachi EX220LC-9	91,61	5,59	23819,71	1453,00
Komatsu PC210LC-11	87,45	5,33	22737,00	1386,96
Volvo EC220E	80,16	4,89	20842,25	1271,38

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Марка екскаватора	Змінна витрата палива, л	Змінна витрата мастильних матеріалів, кг	Річна витрата палива, л	Річна витрата мастильних матеріалів, кг
Liebherr R 924	87,45	5,33	22737,00	1386,96
JCB JS220	87,45	5,33	22737,00	1386,96
Doosan DX220LC-5	83,65	5,10	21748,43	1326,65
Case CX230D	87,45	5,33	22737,00	1386,96
Hyundai R220LC-9S	81,87	4,99	21285,70	1298,43
SANY SY235H	87,45	5,33	22737,00	1386,96
XCMG XE220D	87,45	5,33	22737,00	1386,96

Виходячи з отриманих даних, розуміємо, що найбільш оптимальним буде той виймально-навантажувальний засіб, який забезпечить максимальні значення використання коефіцієнтів використання вантажопідйомності та об'єму і мінімальні значення пробігу та витрат паливо-мастильних матеріалів. Задля цього, було побудовано ряд діаграм, показаних нижче.

Відповідно до одержаних розрахунків, було зроблено висновок про доцільність заміни екскаватора ЕКГ-4,6 на екскаватор Liebherr R924 (табл. 4.5). Це дозволить оптимізувати спільну роботу цих двох засобів, дозволить зменшити витрати на паливо-мастильні матеріали і збільшити продуктивність підприємства на 4,2% за рахунок оптимізації співвідношення між об'ємом ковша екскаватора та кузовом автосамоскида, що дозволить транспортувати більше гірничої маси за один рейс.

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

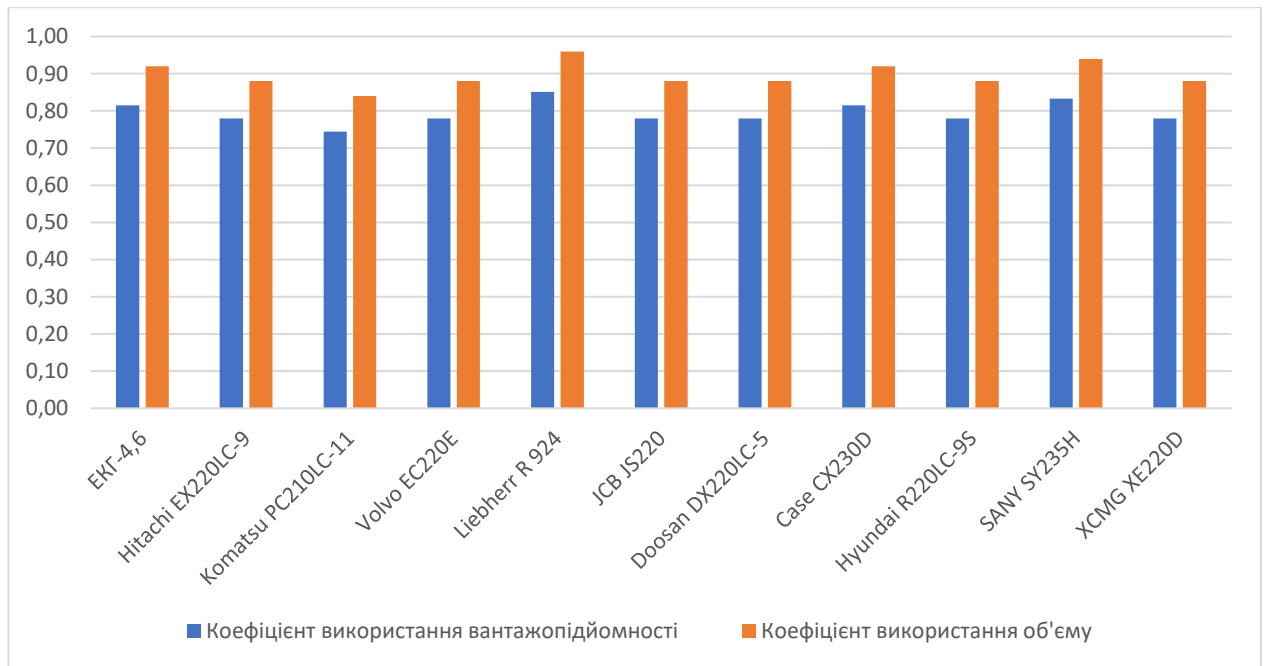


Рис.4.1. Діаграма порівняння коефіцієнтів використання вантажопідйомності та об'єму кузова автосамоскида КрАЗ-256Б1 при роботі з різними марками виймально-навантажувального устаткування

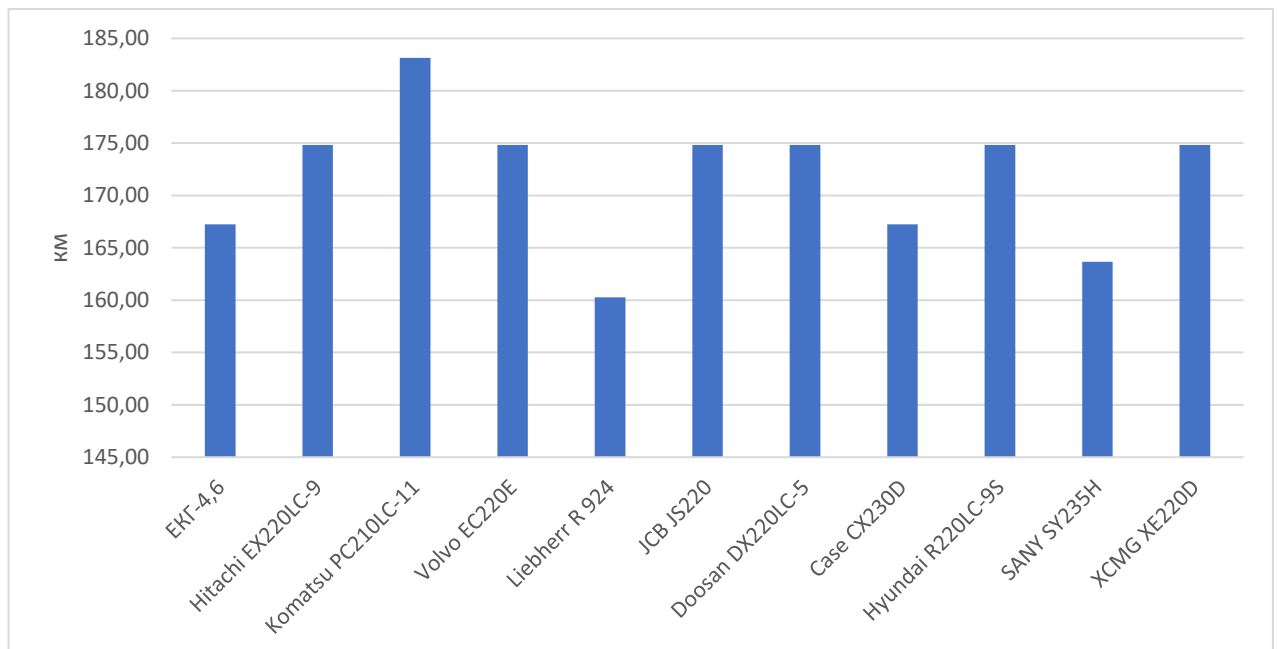


Рис.4.2. Діаграма порівняння пробігу автосамоскида КрАЗ-256Б1 при роботі з різними марками виймально-навантажувального устаткування

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

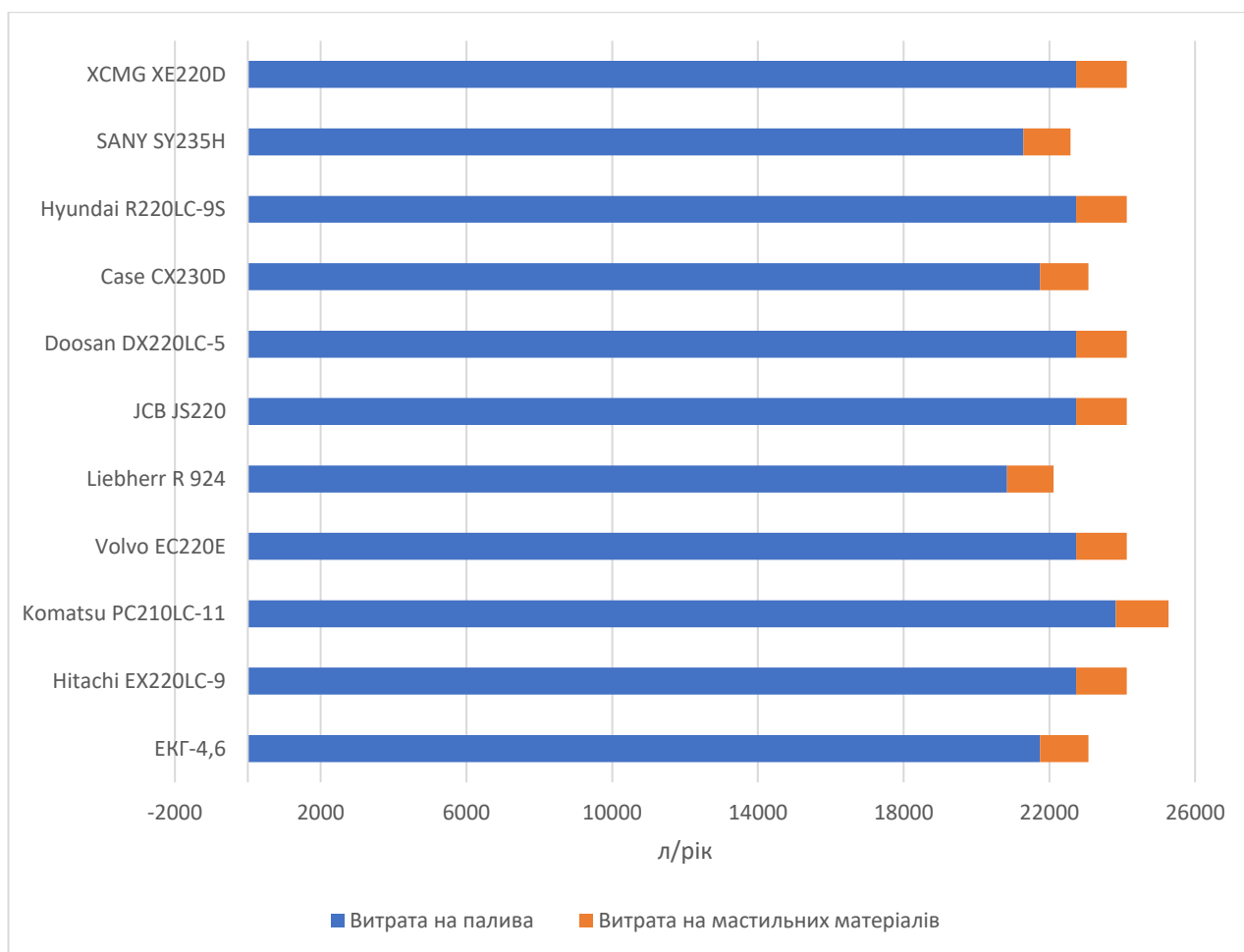


Рис.4.3. Діаграма порівняння витрати палива та мастильних матеріалів автосамоскидом КрАЗ-256Б1 при роботі з різними марками виймально-навантажувального устаткування

Таблиця 4.5

Технічні параметри екскаватора Liebherr R924

№	Назва показника	Значення	Одиниці виміру
1	Вага	23,75	т
2	Довжина транспортна	9,65	м
3	Ширина транспортна	2,38	м
4	Висота транспортна	3,06	м
5	Ширина колії	600	мм
6	Тип стріли	MB	-

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№	Назва показника	Значення	Одиниці виміру
7	Двигун	D8K	-
8	Потужність двигуна	270	кВт
9	Об'єм бака для палива	400	л
10	Максимальна швидкість пересування	2,5	км/год
11	Сила тяги	230	кН
12	Тиск у гідравлічній системі	320	бар
13	Об'єм гідравлічного бака	200	л
14	Максимальний радіус копання	10,1	м
15	Висота вивантаження	7,45	м
16	Вантажопідйомність	12,8	т
17	Система керування	Liebherr Litronic	-
18	Кабіна	ROPS/FOPS	-

4.2. Штатна відомість та розрахунок фонду заробітної плати

Задля встановлення необхідної кількості коштів необхідних для забезпечення утримання складу основних та допоміжних працівників, було використано штатну звітність підприємства (таблиця 4.6).

Таблиця 4.6

Штатна відомість ПП «Давидівський гранкар'єр»

№ з/п	Посада	Обліковий склад		Кількість робочих днів на рік
		змінний	добовий	
1	Машиніст екскаватора ЕКГ-4,6	1	1	260
2	Машиніст екскаватора Liebherr 922	1	1	260
3	Водій навантажувача Stalowa Wola	1	1	260
4	Водій автосамоскиду КрАЗ-256Б1	2	2	260
5	Гірник	1	1	260
6	Водій поливomioючої машини	1	1	260
7	Водій легкового автомобіля	1	1	260

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ з/п	Посада	Обліковий склад		Кількість робочих днів на рік
		змінний	добовий	
8	Черговий електрослюсар	1	1	260
9	Сторож	2	6	260
10	Начальник гірничого цеху	1	1	260
11	Гірничий майстер	1	1	260
12	Головний (старший маркшейдер)	1	1	260
13	Головний геолога	1	1	260
14	Дільничий маркшейдер	1	1	260
15	Дільничий геолог	1	1	260
Разом		17	21	-

В таблиці 4.7 наведено розрахунок річного фонду заробітної платні.

Таблиця 4.7

Розмір річного фонду заробітної платні

№ з/п	Показник	Од. виміру	Значення
1	Тривалість зміни	год	8
2	Кількість робочих змін на добу	змін	1
3	Кількість робочих днів на рік	днів	260
4	К-сть годин на рік	годин	2080
5	Тариф погодинної оплати для виробничих категорій працівників	грн/год	79,5
6	Прямий фонд заробітної платні	грн	2480400
7	Доплата за роботу в нічні зміни	грн	124020
8	Інші доплати	грн	124020
9	Основний фонд заробітної плати	грн	3224520
10	Заробітна плата інженерно-технічних працівників	грн	1080000
11	Витрати на соціальне страхування	грн	216000
12	Витрати на охорону праці та техніку безпеки	грн	106812
13	Витрати на преміювання працівників	грн	496080

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3. Розрахунок експлуатаційних витрат

Перш за все, експлуатаційні витрати за умов ПП «Давидівський гранкар'єр» будуть зумовлені необхідністю виконання підготовчих робіт, до яких відноситься буріння свердловин та підготовка гірничої маси до виймання вибухом.

Таблиця 4.8

Розрахунок вартості вибухових матеріалів

№ з/п	Найменування ВМ	Витрата ВМ (з розрахунку на один масовий вибух)	Одиниці виміру ВМ	Кількість планових масових вибухів (з розрахунку на рік)	Ціна одиниці ВМ	Вартість одиниці	Річні витрати на ВМ (грн/рік)
1	Об'єм ВР	3820	т	6	75,9	грн/т	1739628
3	Хвилеводи	1950	м		46,7	грн/м	546390
4	Детонатори	60	шт		95	грн/шт	34200
5	Сповільнюючі пристрої	60	шт		68,2	грн/шт	24552
6	Монтажні елементи	30	кг		140	грн/кг	25200
Разом							2369970

Таблиця 4.9

Розрахунок вартості бурових робіт

№ з/п	Параметр	Потреба	Вартість одиниці	Загальна вартість
1	Буровий інструмент, од	12,5	1800	22500
2	Паливо (при витраті палива у 18 л/год за 104 робочих години, л	1872	50	93600
3	Масильні матеріали, кг	93,6	150	14040

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додатково необхідно врахувати витрати на оренду бурового верстату. Для забезпечення запланованих об'ємів бурових робіт необхідно 13 робочих змін. При вартості денної оренди бурового верстату у 32000 грн/день, загальна вартість оренди становитиме 416000 грн/рік.

Розрахунок потреб у паливо-мастильних матеріалах було виконано по кожному з видів устаткування, а результат розрахунку наведений в таблиці 4.10.

Таблиця 4.10

Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

Устаткування	Годинна витрата палива	Коеф. використання	Поточні		Очікувані	
			ДП	ММ	ДП	ММ
Liebherr-922	9,8	0,5	20384	1019,2	20384	1019,2
Stalowa Wola	10,2	0,65	27580,8	1379,0	27580,8	1379,0
КрАЗ-256Б1	7,1	0,74	21856,64	1333,2	20842,2	1271,4
Liebherr R924	10,7	0,5	-	-	22256	1112,8
Разом, л	-	-	69821,44	3731,5	91063,1	4782,4
Вартість матеріалів, грн/л	-	-	50	150	50	150
Разом			4050796,2		5270515,1	

Розрахунок величини амортизаційних відрахувань. Враховуючи що відповідно до запропонованих рішень пропонується виконати заміну наявного устаткування на нове, то потрібно врахувати амортизаційні втрати. Взявши до уваги вартість запропонованого до купівлі екскаватора рівну 1900000 грн, приймаємо термін окупності 10 років, відповідно річні амортизаційні верстати становитимуть 190000 грн.

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок вартості електроенергії базується на врахуванні потужності використовуваного устаткування (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Розрахунок витрат на електроенергію

Устаткування	К-сть	Потужність одиниці устаткування, кВт	Загальна потужність, кВт	К-сть годин роботи на рік, год	Споживча потужність, кВт·год
Прожектор	3	1	3	2920	8760
ЕЗ апарат	2	16	32	190	6080
Насос	2	45	90	7300	657000
Екскаватор ЕКТ	1	1000	1000	2080	4160000
Разом					4831840

Відповідно загальна витрата електроенергії становить 4831,84 МВт·год, при вартості електроенергії рівній 345,64 грн/МВт·год, загальнорічні витрати на електроенергію становитимуть 1670077,2 грн.

Як результат, знаходимо собівартість видобування одиниці продукції, шляхом зведення всіх вище згаданих витрат.

Калькуляція собівартості виймання продукції показано в таблиці 4.12.

Таблиця 4.12

Собівартість видобування продукції за умов ТДВ «Березівський кар'єр»

№ з/п	Статті витрат	До впровадження змін			Після впровадження змін			Динаміка
		Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	
1	Витрати на з/п	4627332,00	92,55	33,75	4627332,00	88,84	32,50	0,00
1.1	Прямий фонд з/п	2480400,00	49,61	-	2480400,00	47,62	-	0,00
1.2	Доплата за нічний час	124020,00	2,48	-	124020,00	2,38	-	0,00
1.3	Інші види доплати	124020,00	2,48	-	124020,00	2,38	-	0,00
1.4	з/п ІТП	1080000,00	21,60	-	1080000,00	20,74	-	0,00
1.5	Витрати на соц.	216000,00	4,32	-	216000,00	4,15	-	0,00

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

№ з/п	Статті витрат	До впровадження змін			Після впровадження змін			Динаміка
		Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	
	страх.							
1.6	Витрати на ОП та ТБ	106812,00	2,14	-	106812,00	2,05	-	0,00
1.7	Преміювання	496080,00	9,92	-	496080,00	9,52	-	0,00
2	Вибухові роботи	2369970,00	47,40	17,28	2464768,80	47,32	17,31	94798,80
2.1	Вартість ВР	1739628,00	34,79	-	1809213,12	34,74	-	69585,12
2.2	Вартість хвилеводів	546390,00	10,93	-	568245,60	10,91	-	21855,60
2.3	Вартість детонаторів	34200,00	0,68	-	35568,00	0,68	-	1368,00
2.4	Вартість сповільнюючих пристроїв	24552,00	0,49	-	25534,08	0,49	-	982,08
2.5	Вартість монтажних елементів	25200,00	0,50	-	26208,00	0,50	-	1008,00
3	Вартість паливо-мастильних матеріалів	4050796,26	81,02	29,54	5270515,09	101,19	37,02	1219718,83
3.1	ДП	1172080,00	23,44	-	1172080,00	22,50	-	0,00
3.2	Бензин	1585896,00	31,72	-	1585896,00	30,45	-	0,00
3.3	Мастильні матеріали	1292820,26	25,86	-	1232819,09	23,67		-60001,17
3.4	Гас тракторний	0,00	0,00	-	1279720,00	24,57		1279720,00
4	Вартість інструменту	546140,00	10,92	4,08	567985,60	10,90	4,19	21845,60
5	Амортизація обладнання	0,00	0,00	0,00	190000,00	3,65	1,40	190000,00
7	Витрати на електропост.	1670077,18	33,40	12,49	232214,78	4,46	1,71	-1437862,40
8	Витрати на ремонт обладнання	110240,00	2,20	0,82	209040,00	4,01	1,54	98800,00
Разом		13374555,43	267,49	-	13561856,27	260,38	-	187300,83

4.4. Розрахунок та порівняння техніко-економічних показників роботи підприємства

За отриманими результатами виконуємо розрахунок основних техніко-економічних показників роботи підприємства, доходу від реалізації та зводимо отримані результати до спільної таблиці.

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.13

Техніко-економічні показники роботи підприємства

№ з/п	Показник	Значення		Динаміка	Одиниці вимірювання
		до впровадження змін	після впровадження змін		
1	Річна продуктивність підприємства по корисній копалині	50000,00	52085,00	2085,00	м ³
2	Фонд заробітної платні	4627332,00	4627332,00	0,00	грн
3	Продуктивність праці	2380,95	2480,24	99,29	м ³ /чол
4	Амортизаційні витрати	0,00	190000,00	190000,00	грн
5	Витрати на матеріали	546140,00	567985,60	21845,60	грн
6	Витрати на ВМ та ВР	2369970,00	2464768,80	94798,80	грн
7	Витрати на паливо-мастильні матеріали	4050796,26	5270515,09	1219718,83	грн
8	Витрати на електроенергію	1670077,18	232214,78	-1437862,40	грн
9	Загальні витрати	13374555,43	13561856,27	187300,83	грн
10	Собівартість виготовлення 1 м ³ продукції	267,49	260,38	-7,11	грн
11	Дохід від реалізації	14000000,00	14583800,00	583800,00	грн
12	Прибуток підприємства	625444,57	1021943,73	396499,17	грн
13	Рентабельність	4,68	7,54	2,86	%

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В даній роботі проведено аналіз техніко-економічних показників ПП "Давидівський гранкар'єр" до та після впровадження екскаватора Liebherr R924 замість ЕКГ-4,6.

Впровадження нового екскаватора призвело до наступних змін:

- збільшення річної продуктивності: на 2085 м³ (4,2%).
- збереження фонду заробітної плати: на тому ж рівні.
- зростання продуктивності праці: на 99,29 м³/чол (4,2%).
- виникнення амортизаційних витрат: 190 000 грн.
- збільшення витрат на матеріали: на 21 845,60 грн (4%).
- зростання витрат на ВМ та ПР: на 94 798,80 грн (4%).
- значне збільшення витрат на паливо-мастильні матеріали: на 1 219 718,83 грн (30%).
- зниження витрат на електроенергію: на 1 437 862,40 грн (-86%).
- зростання загальних витрат: на 187 300,83 грн (1,4%).
- зниження собівартості виготовлення 1 м³ продукції: на 7,11 грн (2,7%).
- збільшення доходу від реалізації: на 583 800 грн (4,2%).
- зростання прибутку підприємства: на 396 499,17 грн (63%).
- збільшення рентабельності: на 2,86% (від 4,68% до 7,54%).

Впровадження екскаватора Liebherr R924 на ПП "Давидівський гранкар'єр" дало позитивний економічний ефект. Це підтверджується наступними показниками: збільшення річної продуктивності та доходу від реалізації, зростання рентабельності, зниження собівартості виготовлення 1 м³ продукції, збільшення прибутку.

					КГТБ.ДР24.17.ВН.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Ковбасюк Т.А.			Висновки	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Підвисоцький В.Т						
Кер.розд.		Підвисоцький В.Т						
Н. Контр.		Башинський С.І.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво»		
Зав.каф.		Башинський С.І.						

Хоча дане рішення призвело до зростання деяких витрат (на матеріали, ВМ та ПР, паливо-мастильні матеріали), економія від зниження витрат на електроенергію та збільшення доходу значно перевищує ці витрати.

На основі даних таблиці ТЕП можна зробити висновок, що впровадження екскаватора Liebherr R924, є доцільним рішенням для ПП "Давидівський гранкар'єр".

					КГТБ.ДР24.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Баранюк, В. М., & Громов, В. В. (2017). Оптимізація фракційного складу щебеню для виробництва асфальтобетонних сумішей. <https://paton.org.ua/institut/istoriya/> № 4, 50-54.
2. Волкова, О. В., & Захаров, В. В. (2016). Дослідження впливу фракційного складу щебеню на фізико-механічні властивості бетону. <https://paton.org.ua/institut/istoriya/> № 2, 44-48.
3. Лук'яненко, О. М., & Ковальчук, А. В. (2015). Оцінка якості щебеню з гранітів українських родовищ. <http://chemengine.kpi.ua/> (1), 104-108.
4. Павлюк, І. В., & Бабій, М. М. (2014). Використання відходів гірничодобувної промисловості для виробництва щебеню. <http://chemengine.kpi.ua/> (4), 118-122.
5. Шевченко, О. В., & Петренко, С. В. (2013). Вплив модифікації щебеню на міцність бетону. <http://chemengine.kpi.ua/> (5), 126-130.
6. Мащенко, Н. Г., & Конюх, Л. П. (2005). Граніти Українського щита: петромінералогія, геохімія, радіоактивність. Київ: Наукова думка.
7. Яценко, М. О., & Єфремова, Н. М. (2012). Граніти Коростенського плутону: петроструктурні особливості, мінералогічний склад, геохімічні характеристики. Київ: Логос.
8. Анікієв, О. М., & Гроховська, О. В. (2019). Петрохімічні та геохімічні особливості гранітів Коростенського плутону (Український щит). Вісник Інституту геохімії та мінералогії ім. М.М. Григор'єва НАН України, 55(2), 21-30.

					<i>КГТБ.ДР24.17.СЛ.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
Студент		Ковбасюк Т.А.			<i>Список використаної літератури</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркуші</i>
Керівник		Підвисоцький В.Т						
Кер.розд.		Підвисоцький В.Т				<i>Житомирська політехніка 184 «Гірництво»</i>		
Н. Контр.		Башинський С.І.						
Зав.каф.		Башинський С.І.						

9. Горовий, В. С., & Сіренко, Н. В. (2017). Мінералогічний склад та геохімічні особливості гранітів Житомирського радіального дислокаційного поясу. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Геологія, 71(6), 115-121.
10. Кушнір, Ю. В., & Мельник, М. П. (2015). Перспективи використання гранітів Коростенського плутону для виготовлення щебню. Мінеральні ресурси України, 13(4), 139-144.
11. Лук'янов, С. К., & Єрьомін, О. О. (2018). Геохронологія та геодинамічні умови формування Коростенського плутону (Український щит). Український геологічний журнал, 68(4), 3-14.
12. Петренко, В. І., & Савченко, О. М. (2016). Нові дані про мінералогічний склад та геохімічні характеристики гранітів Житомирського радіального дислокаційного поясу. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні проблеми геології, геохімії та мінералогії". Київ: Інститут геохімії та мінералогії ім. М.М. Григор'єва НАН України, 123-125.
13. Хміль, О. В., & Шевченко, С. В. (2018). Перспективи розробки родовищ гранітів Житомирщини. Матеріали науково-практичної конференції "Мінеральні ресурси України: стан, проблеми та перспективи розвитку". Дніпро: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, 234-236.
14. Beyer, U., & Siebert, R. (2003). Petrography and geochemistry of the Korosten pluton (Ukraine): petrogenetic constraints and implications for the evolution of the Paleoproterozoic crust of the Ukrainian Shield. Precambrian Research, 123(1-4), 1-34.
15. Kononenko, V. P., & Kovalenko, I. M. (2016). Granite resources of the Ukrainian Shield: their properties and areas of potential use. Bulletin of the Karaganda University: Geology Series, 92(4), 38-45.

					КГТБ.ДР24.17.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16. Бабченко, М. В., & Павлишин, О. Б. (2016). Петрофізичні характеристики гранітів Давидівського родовища (Україна). Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія, 61(3), 84-90. https://www.geology.knu.ua/media/library/docs/Basic_terms_2018.pdf
17. Жуков, М. І., & Савченко, М. О. (2014). Мінералогічний склад і геохімічні особливості гранітів Давидівського родовища (Україна). Мінералогічні та геохімічні дослідження, 46(1), 3-8. <https://api.man.gov.ua/api/assets/man/d4458e86-3bdd-4b0b-be8c-e2a8abb40722/gis-ta-dzz-programa-speckurs-.pdf?version=0>
18. Товстий, О. М., & Латишева, О. В. (2012). Деякі особливості структурно-тектонічного положення та геологічної будови Давидівського гранітного масиву (Україна). Гірнича геологія та підземні води, 5(71), 37-42. <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/44825/07-Melnichenko.pdf?sequence=1>
19. Mazhenko, E. N. (2005). Granites of the Ukrainian Shield: petromineralogy, geochemistry, and ore potential. Kiev: Naukova Dumka.
20. Шевченко, М. М., & Гайдук, В. М. (2006). Вдосконалення технології видобутку щебеню на кар'єрах. Вісник Національного технічного університету "КПІ", (54), 102-105.
21. Ярошук, І. І., & Панасюк, О. В. (2012). Автоматизована система управління технологічними процесами на щебеневих кар'єрах. Гірнича справа, (1), 64-69.
22. Слин'ко, І. М., & Демчук, О. О. (2015). Технологічні аспекти переробки щебеню з урахуванням його фізико-механічних властивостей. Гірничий вісник, (4), 12-16.
23. Гайдук, В. М., & Шевченко, М. М. (2005). Нові технології видобутку щебеню на кар'єрах. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні проблеми гірничої науки та техніки". Донецьк: ДонНТУ, 123-125.

					КГТБ.ДР24.17.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 24.Панасюк, О. В., & Ярощук, І. І. (2010). Автоматизація технологічних процесів на щєбєневих кар'єрах. Матеріали науково-технічної конференції "Автоматизація та комп'ютеризація виробництва". Київ: НТУУ "КПІ", 203-205.
- 25.Демчук, О. О., & Слинько, І. М. (2013). Технологічні особливості переробки щебеню з урахуванням його міцності. Матеріали науково-практичної конференції "Інноваційні технології в гірничодобувній промисловості". Дніпро: НГУ, 156-158.
- 26.ДСТУ 7788:2014. Щебінь і щебень з відходів кам'яного вугілля для будівельних цілей. Технічні умови. Київ: Держстандарт України.
- 27.ДСТУ 3610:2012. Щебінь і щебень з відходів кам'яного вугілля для дорожнього будівництва. Технічні умови. Київ: Держстандарт України.
- 28.Акулінін О. М., Акулінін О. О., Палюх М. І. (2012). Охорона надр та довкілля в гірництві: Навчальний посібник. Київ: Національний університет "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського".
- 29.Білецький В. С., Співак О. Л., Мазуренко В. Г., Бондаренко В. М., Суходол В. В. (2009). Основи гірничої справи. (Том 1: Фізичні основи гірничої справи). Донецьк: Східний видавничий дім.
- 30.Білецький В. С., Співак О. Л., Мазуренко В. Г., Бондаренко В. М., Суходол В. В. (2010). Основи гірничої справи. (Том 2: Технологія та техніка гірничого виробництва). Донецьк: Східний видавничий дім.
- 31.Євтушенко О. М., Акулінін О. М., Палюх М. І. (2016). Еколого-економічні проблеми гірничодобувної промисловості та шляхи їх вирішення. Гірнича справа, (5), 80-85.
- 32.Палюх М. І., Акулінін О. М., Акулінін О. О. (2015). Екологічна безпека гірничодобувних підприємств України. Вісник Національної академії наук України, (11), 82-87.
- 33.Бабій П.П., Ковальчук В.В. Аналіз вибору виймально-транспортних комплексів для розробки кар'єрів нерудної сировини. // Вісник

					КГТБ.ДР24.17.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Національного технічного університету "КПІ". Серія: Гірництво. - 2013. - № 64. - С. 3-8.
34. Барановський В.Ф., Зайченко В.В. Оптимізація параметрів виймально-транспортних систем кар'єрів нерудної сировини. // Вісник Національної академії наук України. - 2011. - № 11. - С. 112-116.
35. Шевченко В.М., Дяченко В.М. Автоматизована система управління виймально-транспортним комплексом кар'єру нерудної сировини. // Автоматизація та комп'ютерне інтегроване виробництво. - 2009. - № 10. - С. 34-38.
36. Бабін А.В., Білоус В.І., Панов О.М. Технологія та технічна експлуатація машин і обладнання для видобутку та переробки корисних копалин: Навчальний посібник. – К.: Національний університет "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", 2019. – 512 с.
37. Білоус В.І., Панов О.М., Сухенко О.В. Відкриті гірничі роботи: Навчальний посібник. – К.: Національний університет "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", 2018. – 440 с.
38. Зайченко В.Г., Троценко В.С., Шелест В.М. Техніка та технологія відкритих гірничих робіт: Навчальний посібник. – К.: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", 2017. – 520 с.
39. Гусак О.М., Панов О.М., Савченко О.В. Аналіз техніко-економічних показників розробки родовища каоліну [Електронний ресурс]. Вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". Серія: Гірничі справи. 2021. №90. С. 14-19.
40. Панов О.М., Сухенко О.В., Бондаренко М.М. Техніко-економічні показники розробки родовища гранітів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні проблеми гірничої справи". – К.: НТУУ "КПІ імені Ігоря Сікорського", 2020. – С. 234-236.

					КГТБ.ДР24.17.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		