

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: «Оптимізація роботи автомобільного транспорту за виробничих умов ТОВ «ПК «Вимпел»»

Виконав: студент(ка) 4 курсу,
групи РР-48
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Князєв Д.Р.

Керівник: Шамрай В.І.

Рецензент: Іськов С.С.

Житомир - 2023

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

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

 Башинський С.І.
 (підпис) (Прізвище та ініціали)
 «27» квітня 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Князев Дмитро Романович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Оптимізація роботи автомобільного транспорту за
Виробничих умов ТОВ «ПК «Вимпел»

Керівник роботи к.т.н., доц. Шамрай Володимир Ігорович
 (науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом ректора Житомирської
політехніки від:

"27" квітня 2023р. №161/с

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи: Проект розробки Покоствіського родовища; План
розвитку гірничих робіт ТОВ «ПК «ВИМПЕЛ» за 2022 рік

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити):** описано технологічні аспекти видобування корисних копалин
за умов ТОВ ПК «Вимпел»; виконано розрахунок продуктивності основного і
допоміжного гірничо-технічного устаткування

**5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових
креслень):** Зведений план гірничих виробок; вертикальні розрізи гірничих
виробок; план гірничих виробок розкривного уступу; план гірничих виробок
видобувного уступу; технологічна схема видобування корисної копалини;
паспорт відпрацювання розкривного уступу; техніко-економічне обґрунтування

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Шамрай В.І.		
Розділ 2	Шамрай В.І.		
Розділ 3	Шамрай В.І.		
Розділ 4	Шамрай В.І.		
Графічні додатки	Шамрай В.І.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Виконання першого розділу	13.03.23	
2	Виконання другого розділу	23.03.23	
3	Виконання третього розділу	14.04.23	
4	Виконання четвертого розділу	08.04.23	
5	Оформлення роботи та написання висновків	05.05.23	
6	Виконання графічних додатків	12.05.23	
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Студент



(підпис)

Князєв Д.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи



(підпис)

Шамрай В.І.

(прізвище та ініціали)

Я, Князєв Дмитро Романович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Оптимізація роботи автомобільного транспорту за виробничих умов ТОВ «ПК «Вимпел»» 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».

«14» 06 2023 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БУДОВИ ПОКОСТІВСЬКОГО РОДОВИЩА ГРАНОДІОРИТУ	9
1.1. Геологічна будова родовища	9
1.2. Літологічний опис порід	11
1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища	12
1.4. Якісна характеристика корисної копалини	13
1.5. Балансові та промислові запаси	14
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ЗА УМОВ ТОВ «ПК «ВИМПЕЛ»	15
2.1. Загальні відомості про ТОВ «ПК «Вимпел».....	15
2.2. Система розробки родовища	16
2.2.1. Загальні положення	16
2.2.2. Розкривні роботи	21
2.2.3. Видобувні роботи	22
2.2.4. Відвалоутворення	27
2.2.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами.....	29
2.3. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування	29
2.3.1. Обслуговування та експлуатація виймального устаткування	29
2.3.2. Кар'єрний транспорт.....	32

					КГТБ.ДР23.15.ЗМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Князєв Д.Р.			Зміст	Літ.	Арк.
Керівник		Шамрай В.І.					Акрушів
Кер.розд.		Шамрай В.І.				1	2
Н. Контр.		Башинський С.І.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво»	
Зав.каф.		Башинський С.І.					

2.4. Електропостачання кар'єру	45
2.5. Водовідлив.....	46
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	47
3.1. Охорона праці.....	47
3.2. Охорона навколишнього середовища.....	50
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА	53
4.1. Об'єм виробництва і розрахунок очікуваного річного валового доходу	53
4.2. Зведена відомість необхідного кар'єрного обладнання	54
4.3. Штатна відомість підприємства та розрахунок фонду заробітної платні.....	55
4.4. Розрахунок експлуатаційних витрат.....	56
4.5. Обґрунтування економічної доцільності запропонованих впроваджень	61
ВИСНОВКИ.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	65

					КГТБ.ДР23.15.ЗМ.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Видобування блочного каменю є важливою галуззю промисловості в Житомирському регіоні та Україні в цілому. Перспективи розвитку цієї галузі можуть бути оцінені з різних поглядів:

1. Багаті природні ресурси: Україна має значні природні ресурси блочного каменю, зокрема в Житомирському регіоні, що створює потенціал для подальшого розвитку видобувної діяльності в цьому регіоні.

2. Запит на ринку: блочний камінь широко використовується в будівельній промисловості для спорудження будівель, дорог, мостів та інфраструктурних проектів. Запит на цей матеріал стабільний як на внутрішньому ринку, так і на зовнішніх ринках. Збільшення будівельної активності в Україні та зростання експорту будівельних матеріалів сприяє розвитку галузі видобування блочного каменю.

3. Експортний потенціал: Україна має можливість експорту блочного каменю на зовнішні ринки, зокрема в Європейський союз та інші країни. Розвиток експортного напрямку може стати додатковим стимулом для росту галузі.

Утім, для розвитку галузі видобування блочного каменю необхідно вирішити деякі виклики, такі як підвищення ефективності, покращення стандартів якості та безпеки, збереження навколишнього середовища та підтримка інноваційних рішень. Також, важливо враховувати соціально-економічні аспекти, забезпечуючи соціальну відповідальність та благополуччя працівників у цій галузі. За наявності ефективних стратегій розвитку і правильного управління, видобування блочного каменю може продовжувати сприяти економічному зростанню та розвитку в житомирському регіоні та Україні в цілому.

					КГТБ.ДР23.15.ВС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ		
Студент		Князєв Д.Р.					
Керівник		Шамрай В.І.					
Кер.розд.		Шамрай В.І.					
Н. Контр.		Башинський С.І.					
Зав.каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Акрушів
						1	3
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво»		

Видобування блочного каменю є складним процесом, під час виконання якого може виникати багато проблем технічного чи технологічного характеру.

Однією з таких проблем є неоднорідність геологічної будови. Видобування блочного каменю вимагає ретельного дослідження геологічної структури місцевості. Геологічні складності, такі як наявність тріщин, розломів або нерівномірних шарів каменю, можуть ускладнювати процес видобування та збільшувати ризик нещасних випадків.

Видобування блочного каменю вимагає використання важкої техніки та обладнання, такого як екскаватори, бульдозери, навантажувачі та ін. Недостатня технічна підтримка та обслуговування обладнання можуть створювати проблеми безпеки. Також, робочі місця в кар'єрах можуть бути небезпечними через ризики зсуву ґрунту, падіння каменю або взаємодію з великими машинами.

Важливим є також і питання ефективності видобування блочного каменю, що має вплив на витрати та продуктивність підприємства. Технічні проблеми, такі як поломки обладнання, недостатня потужність машин або неефективні методи обробки, можуть знижувати швидкість та якість видобутку.

Ці технічні та технологічні проблеми можуть бути вирішені шляхом застосування наукових досліджень, інженерних рішень, підвищення кваліфікації працівників та впровадження передових технологій у галузі видобування блочного каменю.

Одним із напрямів оптимізації видобувних робіт за умов кар'єрів з видобування блочного каменю є підвищення ефективності експлуатації транспортних засобів. Загалом, транспортування є одним з ключових процесів, на частку якого може припадати від 20 до 30% собівартості видобування одиниці продукції.

Перспективи оптимізації транспортних робіт на блочних кар'єрах є важливими та актуальними з кількох причин. Перш за все це можливість підвищення ефективності, адже оптимізація транспортних робіт дозволяє підвищити продуктивність та швидкість видобутку блочного каменю. Зменшення часу на

					КГТБ.ДР23.15.ВС.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

переміщення матеріалів, використання ефективних маршрутів та методів транспорту сприяють збільшенню обсягів видобутку та зниженню загальних витрат.

По друге це зниження витрат, оскільки оптимізація транспортних робіт допомагає знизити витрати на паливо, техніку, обслуговування та інші ресурси, пов'язані з транспортуванням матеріалів. Ефективне планування маршрутів, використання оптимальних транспортних засобів та методів перевезення сприяють економії коштів та ресурсів.

З точки зору екологічної безпеки, оптимізація транспортних процесів матиме вплив на довкілля. Оптимізація транспортних робіт може допомогти знизити негативний вплив на довкілля. Зменшення кількості транспортних рухів, використання більш екологічно чистих видів транспорту та зменшення викидів шкідливих речовин сприяють збереженню навколишнього середовища.

Не менш важливим є і те, що оптимізація транспортних робіт може сприяти покращенню безпеки на кар'єрах. Зменшення кількості транспортних засобів та оптимальне планування руху допомагають уникнути конфліктів та нещасних випадків. Також, використання передових технологій, наприклад, автоматичне керування транспортними засобами, може знизити ризики, пов'язані з людським фактором.

Разом з тим, питання оптимізації транспортних робіт повинне включати в себе використання передових технологій, таких як автоматизація, дистанційне керування та інформаційні системи. Це дозволяє вдосконалити процеси управління транспортом, забезпечити точність та швидкість перевезення матеріалів.

Загалом, оптимізація транспортних робіт на блочних кар'єрах є важливим завданням для досягнення більшої продуктивності, зменшення витрат, поліпшення безпеки та збереження навколишнього середовища. Впровадження передових технологій та ефективне управління транспортом є ключовими факторами успіху в цій галузі.

					КГТБ.ДР23.15.ВС.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БУДОВИ ПОКОСТІВСЬКОГО РОДОВИЩА ГРАНОДІОРИТУ

1.1. Геологічна будова родовища

В геоструктурному відношенні родовище знаходиться в південно-західній частині Володар-Волинського масиву основних порід. Частиною будови родовища є гранодіорити Володар-Волинського комплексу, кора їх вивітрювання та у незначній кількості осадкові утворення четвертинного віку.

Гранодіорити є головною корисною копалиною родовища та розкриті всіма свердловинами, які були пробурені в ході виконання розвідувальних робіт.

Потужність гранодіоритів, що включена до підрахунку запасів до горизонту відм. -195,0 м, змінюється в межах від 30,1 м до 37,7 м, а середній по родовищу показник становить 33,0 м.

Поверхня покрівлі гранодіориту змінюється від відмітки у 225,1 м до 232,7 м. Також, покрівля корисної копалини є дещо припіднятою в центральній частині родовища.

Корисна копалина представляє собою поролу сірого кольору, масивну, рівномірно і середньозернисту, слабо тріщинувату. В межах родовища гранодіорити відрізняються однорідністю кольору і витриманість структурно-текстурних особливостей.

Петрографічний склад гранодіориту наступний:

плагіоклаз
мікроклін
кварц
біотит

рогова обманка
піроксен
апатит
сфен

рудні мінерали
епідот

					КГТБ.ДР23.15.01.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 1. Геологічна характеристика будови Покоствівського родовища гранодіориту			Літ.	Арк.	Акрушів
Студент		Князєв Д.Р.								
Керівник		Шамрай В.І.							1	6
Кер.розд.		Шамрай В.І.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво»		
Н. Контр.		Башинський С.І.								
Зав.каф.		Башинський С.І.								

В приповерхневій частині гранодіорити різною мірою піддані пропесам вивітрювання. За ступенем вивітрювання в гранодіоритах умовно можна виділити дві зони:

- порушені вивітрюванням;
- інтенсивно вивітрені породи.

Порушені вивітрюванням гранодіорити характеризуються підвищенням, у порівнянні з незміненими, загальним ступенем тріщинуватості і інтенсивною хлоритизацією і лимонітизацією вздовж поверхні тріщин. Потужність порушених вивітрюванням гранодіоритів змінюється від 0 м до 13 м і складає 0,6 м.

Таблиця 1.1

Зведений геологічний розріз Покоствівського родовища гранодіориту

№ п.п	Вікова та літологічна характеристика порід	Розкрита потужність, м		
		від	до	середня
	Розкривні породи			
	Пухкий розкрив 2.8			
1	Грунтово-рослинний шар, сучасні відклади	0	0,3	0,2
2	Пісок жовтовато-сірий, кварцовий, Дрібнозернистий, глинистий середньочетвертинного віку (елювіально-делювіальні, флювіогляціальні відклади).	0	2,6	1,4
3	Мезо-кайнозойська кора вивітрювання Жорствяно-глиниста порода з уламками та глибами граніту	0	1,8	1,2
	Скельний розкрив (0-3,4)			
4	Тріщинуватий, порушений вивітрюванням гранодіорит-сопутна корисна копалина	0	0,8	0,6
	Основна корисна копалина			
5	Незмінений гранодіорит Коростенського інтрузивного комплексу нижнього протерозою			(до горизонту підрахунку запасів +195м)

Кора вивітрювання складена зеленувато-сірою глинисто-гідрослюдистою породою, що місцями підстеляється дрібноблочною жорствою. Потужність цього шару породи змінюється від 0,2 м до 3,0 м. Порушені вивітрюванням інтенсивно

					КГТБ.ДР23.15.01.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тріщинуваті гранодіорити віднесені до скельного розкриву (супутньої корисної копалини). Четвертинні породи на родовищі розповсюджені повсемісно, представлені дрібнозернистими, глинистими щільними пісками жовтувато-сірого кольору. Потужність цих порід змінюється від 0,2 м до 1,5 м.

Вище породи перекриваються мало-гумусним ґрунтово-рослинним шаром темно-сірого кольору товщиною до 0,2 м і в середньому по родовищу становить лише 0,04 м. Загальна товщина пухких розкривних порід коливається в межах від 0,2 м до 4,5 м, при середній потужності у 2,7 м.

1.2. Літологічний опис порід

Покостівський гранодіорит - вузловий гірський комплекс, який відноситься до категорії гранітів, проте відрізняється від них певною кількістю плагіоклазів, що є характерними для діоритів. Ця порода утворилася як результат інтрузії магми у земну кору і подальшого її охолодження та затвердіння.

Макроскопічно, Покостівський гранодіорит має сіро-білу до сіро-рожевої колірну гаму. Він може мати різні текстури, такі як однорідна, зерниста або диференційована з різними розмірами зерен. Часто спостерігається хороша розрізненість між світлими і темними мінералами у породі.

Мікроскопічний аналіз Покостівського гранодіориту показує, що він складається в основному з кварцу, плагіоклазів (зазвичай плюс альбіт або андезит), ортоклазу та біотиту. Кварц є домінуючим мінералом у породі і має характеристичну зернисту структуру. Плагіоклази утворюють видимі кристали з різними кольорами, від світло-сірого до рожевого. Ортоклаз може бути присутнім у вигляді видимих кристалів або зернистої маси. Біотит зазвичай представлений в породі у вигляді чорних сланцеподібних пластин.

Текстурно, Покостівський гранодіорит може мати гранулітову, диференційовану, або плиткову текстури, залежно від умов охолодження та затвердіння магми. Гранулітова текстура характеризується рівномірно

					КГТБ.ДР23.15.01.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розподіленими зернами, тоді як диференційована текстура виявляється відмінністю розмірів зерен. Плиткова текстура виникає, коли кристали мінералів виростають у вигляді пластин або шарів.

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

Гідрогеологічні умови родовища є досить простими. В обводнені майбутнього кар'єру будуть приймати участь води четвертинних відкладів і тріщинуватої зони кристалічних порід нижнього протерозою. Водоприплив в майбутній кар'єр на кінцевий період відпрацювання за даними геологічного звіту складе $71 \text{ м}^3/\text{добу}$, в тому числі за рахунок атмосферних опадів – $45 \text{ м}^3/\text{добу}$.

Підземні води четвертинних відкладів і тріщинуватої зони кристалічних порід нижнього протерозою прісні і мають високі фізичні властивості.

За вмістом макрокомпонентів води гідрокарбонатні, гідрокарбонатно-хлоридні, магнієво-кальцієві, кальцієві

За ступенем жорсткості – води м'які, інколи помірно-жорсткі, загальна жорсткість знаходиться в межах $1,7\text{-}5,4 \text{ мг.екв/дм}^3$ і досить легко може бути усунена.

Сульфатну агресивність води родовища не мають, тому що вміст сульфатів не перевищує $15,64 \text{ мг/дм}^3$ при допустимому вмісті за шкалою Ф.Ф. Лаптеву у 600 мг/дм^3 . Водневий показник складає $5,6\text{-}6,6$, тобто води близькі до нейтральних. Загальне залізо, нітрати і нітрити відсутні.

Воли, які будуть відкачуватися із кар'єру, після відстоювання можуть використовуватися для виробничих потреб, або скидатися в найближчі водотоки та болота, тому що вони мають гарну якість, не вмішують шкідливих компонентів і не завдаватимуть негативного впливу на навколишнє середовище. Для питного водозабезпечення передбачено використання привізної вода із с. Покостівка.

					КГТБ.ДР23.15.01.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4. Якісна характеристика корисної копалини

До основної корисної копалини належить саме незмінні вивітрюванням гранодіорити нижнього протерозою. Якщо ж говорити про супутню корисну копалину, то вона представлена зміненими вивітрюванням інтенсивно тріщинуватими гранодіоритами. Власне основні фізико-механічні властивості гранодіоритів показані в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Фізико-механічні властивості гранодіориту покостівського родовища

№ п/п	Найменування показників	Один. вимірю	Величина		
			Мін.	Макс.	Серед.
1	2	3	4	5	6
1	Щільність істинна	г/см ³	2,7	2,8	2,74
2	Щільність середня		2,6	2,7	2,71
3	Пористість	%	0,7	1,8	1,28
4	Водопоглинання	- « -	0,0	0,2	0,14
5	Механічність міцність при стисненні в сухому стані	кгс/см	1919	2517	2224
	- в водонасиченому стані		167	209	1968
	- після 50-разового заморожування		178	207	1890
6	Коефіцієнт морозостійкості		0,8	0,9	0,93
7	Коефіцієнт розм'ягчення		0,0	0,0	0,05
8	Стирання на стандартному крузі	г/см ²	0,5	0,6	0,65

Радіаційна оцінка порід родовища виконана за результатами гамма-каротажу розвідувальних свердловин (12-20 мкр/год), за результатами спектрометричного аналізу проб керна (200-220 Бк/кг), а готової продукції (201-215 Бк/кг). Відповідно, гранодіорит Покостівського родовища відноситься до I класу застосування – всі види будівництва без обмежень.

За декоративними властивостями граніт віднесений до 2 класу. Разом з тим, гранодіорит добре розпилюється, шліфується, полірується і приймає дзеркальну фактуру. Колір і малюнок в різних полірованих площинах постійний та незмінний. Фарбуючих домішок по краях полірованих поверхонь не спостерігається.

					КГТБ.ДР23.15.01.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отримані товарні блоки відповідають вимогам ДСТУ БВ.2.7-59-97 «Блоки з природного каменю для виробництва облицювальних виробів».

Порушений вивітрюванням гранодіорит, а також відходи гранодіориту під час видобутку й обробки блоків можуть використовуватись для виробництва щебеню будівельного, що відповідатиме вимогам ДСТУ БВ.2.7.75-98 і каменю бутового, який відповідатиме ТУ 21-1069-89.

1.5. Балансові та промислові запаси

Родовище було розвідане в 1989-1990 рр. з перспективи видобування буто-щебеневої сировини. Розвідуванням родовища займалась Житомирська ГРЕ з наступним затвердженням запасів НТР ДГП «Північукргеологія» в об'ємі 956 тис.м³ (протокол №129 від 14.09.90 р.). В ході проведення робіт по підготовці родовища до експлуатації було встановлено високий ступінь монолітності і декоративності гранодіоритів, що в свою чергу призвело перегляд попереднього рішення про використання корисної копалини для одержання буту і щебеню.

В проміжку з 1994 по 1996 рр. Житомирським ГРЕ, у відповідності до технічного завдання ВБК «Вимпел» і АТ «Комета» на родовищі були проведені геологорозвідувальні роботи з наступним затвердженням запасів блочного каменю в ДКЗ України (протокол №398 від 25.10.96 р.), результати яких відображенні в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Запаси розвідані Житомирський ГРЕ та затвердженні
протоколом №398 від 25.10.96 р.

№ п/п	Показники	Од. вим.	Величина
1	Гранодіорити незмінені кат. А (основна корисна копалина)	тис.м ³	568,8
2	Гранодіорити порушені вивітрюванням кат. С1 (супутня корисна копалина)	тис.м ³	12,5
3	Процент виходу блоків	%	33,0

					КГТБ.ДР23.15.01.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ЗА УМОВ ТОВ «ПК «ВИМПЕЛ»

2.1. Загальні відомості про ТОВ «ПК «Вимпел»

Ділянка «Вимпел» Покостівського родовища гранодіоритів знаходиться на північний захід від села Покостівка Житомирського району, Житомирської області на відстані у 1,5 км. Промислова розробка родовища розпочалась у 1996 році, а видобуток проводиться в межах ліцензійної ділянки «Вимпел» Покостівського родовища гранодіоритів.

Адміністративно ділянка Покостівського родовища знаходиться на неорних землях, в 1,5 км на захід від села Покостівка Житомирського району та за 30 км від м. Житомир.

ТОВ «ПК «Вимпел» має Спеціальний дозвіл на користування надрами № 4125, виданий Державною службою геології та надр України, що дозволяє видобувати гранодіорити з родовища для виробництва блоків, плит та інших виробів, а також гранодіоритів порушених вивітрюванням для виробництва щебеню. Загальна площа родовища на ліцензійній ділянці складає 2,44 га, а запаси корисної копалини (гранодіориту незміненого стану) по категорії А становлять 505,0 тис.м³.

Родовище розташоване на території Житомирського Полісся, характеризується слабким розчленуванням рельєфу. Абсолютні висоти поверхні на родовищі варіюються від 229 м до 234 м над рівнем моря. Рельєф майже не має великих коливань висот, що призводить до слабого розвитку яружно-балочної мережі. Гідрографічна мережа належить до басейну р. Тетерів, а основною водною артерією в районі родовища є річка Шийка, розташована на південний захід від нього на відстані 2,5 км.

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Князєв Д.Р.			Розділ 2. Технологічні особливості видобування корисних копалин за умов ТОВ «ПК «Вимпел»			Літ.	Арк.	Акрушів		
Керівник		Шамрай В.І.								1	32	
Кер.розд.		Шамрай В.І.						Житомирська політехніка 184 «Гідництво»				
Н. Контр.		Башинський С.І.										
Зав.каф.		Башинський С.І.										

Клімат району є м'яким і помірно-континентальним. Середня річна температура повітря становить приблизно +6...7 °С. Найхолодніший місяць – січень, з середньою температурою -6 °С, а найтепліший місяць – липень, з середньою температурою +17...19 °С. Середньорічна сума опадів коливається від 470 до 610 мм, а висота сніжного покриву становить 13-17 см.

Таблиця 2.1

Календарний план видобувних робіт

Період (квартал)	Площа, м ²	Середня довжина, м	Висота уступа, м	Просування фронт, м	Об'єм, м ³
I-й горизонт (основна корисна копалина+супутня)					
I квартал	140	40	5,43	3,5	760
II	192	35	5,21	5,5	1000
III	234	36	5,13	6,5	1200
IV	174	29	5,17	6,0	900
Всього: 3860 м ³					
II-й горизонт (основна корисна копалина)					
I квартал	124	40	5,0	3,1	620
II	240	30	5,0	8,0	1200
III	245	35	5,5	7,0	1350
IV	119	27	5,04	4,4	600
Всього: 3770 м ³					
Разом: 7630 м ³					

Таблиця 2.2

Календарний план розкривних робіт (пухкий розкрив)

I квартал	400	80	3,0	5	1200
II квартал	385	55	3,0	7	1155
Всього: 2355 м ³					

2.2. Система розробки родовища

2.2.1. Загальні положення

Розробка родовища проводиться в контурі затверджених запасів корисної копалини по площі та глибині.

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Враховуючи гірничо-геологічні умови розробки родовища, а саме потужність та фізико-механічні властивості корисної копалини і розкривних порід, технологічні особливості видобування блочного каменю, а також наявний досвід відпрацювання цього та схожих до нього родовищ, на підприємстві що діє, прийнята транспортна система розробки родовища з зовнішнім розташуванням відвалів розкривних порід.

Подальшу розробку родовища передбачено виконувати виходячи з існуючого стану гірничих робіт і передбачених об'ємів.

Застосовувана за умов підприємства технологічна схема видобувних робіт передбачає одержання блоків в одну, або дві стадії. При одностадійній схемі відокремлення блоків від масиву виконується безпосередньо у вибої. Натомість при двох стадійній схемі передбачається відокремлення від масиву монолітів, їх перевертання на підшву уступу і розділення на блоки потрібних розмірів. Вибір тієї чи іншої схеми одержання блоків визначають виходячи з характеру тріщинуватості масиву за наявних умов.

Висота видобувного уступу приймається рівною 6 м, інколи, застосовують відокремлення моноліту підступом висотою 3 м. За окремих умов висота підступу може бути змінена, вона буде визначатись характером тріщинуватості масиву.

Видобування блоків каменю виконують уступами шляхом послідовного їх відпрацювання зверху вниз. Окрім характеру тріщинуватості масиву, висота уступу визначається технічними параметрами видобувного устаткування і не повинна перевищувати допустимих значень встановлених «Правилами охорони праці під час відпрацювання родовищ корисних копалин відкритим способом» (НПАОП 0.00 - 1.24-10).

Розробка родовища передбачена шістьма видобувними уступами з відмітками робочих горизонтів: 225,0 м; 219,0 м; 213,0 м; 207,0 м; 201,0 м; 195,0 м.

Також, відповідно до п.6.4. розділу V «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом» (НПАОП 0.00 - 1.24-10) під час

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ліквідації уступів мають залишати запобіжні берми між уступами шириною не менше, ніж 0,2 висоти уступу. Відповідно, при висоті уступу 6 м запобіжні берми повинні становити не менше як 1,2 м.

Ширина запобіжної берми розташованої між розкривним і видобувним уступом має бути такою, щоб вона забезпечувала змогу її механічного очищення в разі осипання пухких порід, чи їх розмивання водою. Враховуючи потужність розкривних порід, оптимальний розмір цієї берми становитиме 4,0 м.

Інженерно-геологічні умови родовища, до яких відносяться кути відкосів уступів кар'єру, приймаються відповідно до вимог розділу V п.1.2. та 6.5. НПАОП 0.00-1.24-10 «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».

Кути відкосів робочих уступів:

- по пухких розкривних породах 60°;
- по видобувних породах 90°.

Кути відкосів неробочих уступів:

- по пухких розкривних породах 40°;
- по видобувних породах 75°.

Згідно п.6.3. розділу V «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом» (НПАОП 0.00 - 1.24-10) ширина робочого майданчика уступу має забезпечувати розміщення на ній устаткування, гірничої маси, необхідного запасу матеріалів і наявності вільних проходів шириною не менше, ніж 10 м. Разом з тим, найменше значення ширини робочого майданчика повинне бути не менше 3,0 м.

Розрахунок необхідної ширини робочого майданчика за умови розробки пухких розкривних порід виконано відповідно до методики і даних «Типових елементів відкритих гірничих розробок родовищ нерудних будівельних матеріалів».

Умови ведення робіт, параметри яких необхідно врахувати при визначенні ширини робочого майданчика наступні:

- висота уступу до 10,0 м;

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- ширина екскаваторної заходки 9,5 м;
- екскаватор з місткістю ківша 1,5 м³;
- автосамоскиди КрАЗ-6510;
- група порід II-IV;
- рух автотранспорту – маятниковий, з тупіковим розворотом автосамоскидів біля екскаватора.

Отже, ширина робочого майданчика при розробці пухких порід становитиме:

$$Ш_{р.п.} = A + П_{т} + П_{в} + В_{п} + В_{б}, м \quad (2.1)$$

$$Ш_{р.п.} = 9,5 + 10 + 0 + 4 + 2,5 = 20, м$$

де А – ширина екскаваторної заходки по цілику;

П_т – ширина транспортної смуги з врахуванням параметрів автосамоскидів КрАЗ-6510;

П_в – ширина смуги для розміщення допоміжного устаткування;

В_п – ширина резервної смуги, яка розташовується біля нижньої бровки відкосу;

В_б – ширина смуги безпеки до верхньої бровки розкривного уступу.

Необхідна ширина робочих майданчиків для видобувних горизонтів визначається за формулою, наведеною в «Нормах технологічного проектування підприємств промисловості по видобуванню облицювальних матеріалів із природного каменю».

$$Ш_{д} = A + П_{р} + П_{т} + П_{у} + П_{д} + П_{б}, м \quad (2.2)$$

$$Ш_{д} = 3 + 10 + 4,5 + 2,25 + 6 + 3 = 28,8, м$$

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де A – ширина відокремлюваного моноліту;

P_p – ширина майданчику для розколювання монолітів на блоки;

P_t – ширина транспортної смуги за умови використання автосамоскилів КрАЗ-6510;

P_y – ширина узбіччя;

P_d – ширина смуги необхідної для розміщення допоміжного обладнання;

P_6 – ширина смуги безпеки по верхній бровці уступу, що залягає нижче.

Ширина капітальної в'їзної траншеї становитиме:

$$Ш_{тр.6} = a_1 + a_2 + 2P_0 + P_n + a_3 + a_4, \text{ м} \quad (2.3)$$

$$Ш_{тр.6} = 0,5 + 1 + 2 \cdot 2,75 + 5,5 + 2 + 1 = 15,5, \text{ м}$$

де a_1 – ширина закюветної смуги у верхнього відкосу;

a_2 – ширина кювету по верху;

P_n – ширина проїзної частини для односмугового руху автосамоскидів вантажопідйомністю 12 т;

P_0 – ширина узбіччя;

a_3 – ширина огорожуючого вала з боку низового відкосу;

a_4 – ширина смуги за огорожуючим валом.

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

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3

Основні параметри системи розробки

№ п/п	Найменування параметрів	Од.виміру	Розкривні роботи	Видобування корисної копалини
1	2	3	4	5
1	Відмітки робочих горизонтів	м	покрівля корисної копалини	225,0м; 219,0 м; 213,0 м; 207,0 м; 201,0 м; 195,0 м;
2	Висота уступу	м	2,8	6,0
3	Висота підступу	м	0-2,8	3,0
4	Ширина робочої площадки	м	20,0	30,0
5	Ширина траншеї	м	16,5	15,5
6	Кути укосів уступів	град.	60°	90°
	-	град.	40°	75°
7	Довжина фронту робіт	м	110,0	70,0
8	Запобіжна берма	м	40,0	1,2

2.2.2. Розкривні роботи

До пухких розкривних порід покостівського родовища належать:

- ґрунтово- рослинний шар (ГРШ) – 0,2 м;
- пісок жовтуватого сірий, кварцовий, дрібнозернистий, глинистий – 1,4 м;
- кора вивітрювання, жорсткано-глиниста порода з уламками та глибами граніту – 1,2 м.

Середня потужність розкривного уступу становить 2,8 м. Розкривні роботи ведуться одним уступом, за необхідності з поділом на підступи задля селективної розробки і роздільного складування розкривних порід.

Першим підступом відпрацьовується ГРШ, а другим решта пухких порід (піщано-глинисті відклади і кора вивітрювання). Абсолютні відмітки всіх розкривних підступів змінні.

Кут нахилу робочого уступу по розкриву становить 60°, а неробочого 40°.

Розробка пухкого розкриву передбачена екскаватором, а породи, що не піддаються екскаваторній розробці (скельний розкрив) розроблятимуться за тією ж технологією, що і корисна копалина – механізованим способом (проходки

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

свердловин буровими верстатами з подальшим відділенням шматків породи за допомогою канатної машини).

Виконання екскавації розкривних порід передбачене гідравлічним екскаватором JYL-161-3 з місткістю ківша 0,7 м³.

В якості допоміжного обладнання для очищення робочих майданчиків, проведення планувальних робіт на кар'єрних та під'їзних дорогах, або ж на відвалах передбачено використання бульдозера «ДЗ-110».

Переміщення порід у відвали виконується самоскидом КрАЗ-6510 в/п.

Роботи по відпрацюванню пухкого розкриву плануються і виконуються з випередженням робіт по корисній копалині що найменше на 3-4 місяці.

Ґрунтово-рослинний шар розташований на площі ведення гірничих робіт є малопридатним для цілей біологічної рекультивації, проте, може бути частково використаний для рекультивації порушених кар'єром земель. Також, пухкі розкривні породи частково залучаються для планування кар'єрних доріг. Окрім того, ці породи використовуються для відсіпки під'їзних і кар'єрних доріг, промислового майданчика та породного запобіжного вала по периметру гірничої виробки.

2.2.3. Видобувні роботи

План видобувних робіт складається згідно з плановими показниками по підприємству за умови врахування необхідності дотримання основних параметрів системи розробки. Виходячи з річної програми видобування блоків у розмірі 2520 м³ і фактичного відсоткового виходу, який становить 33%, річна потреба гранодіориту становить 7630 м³. Нижче наводиться розбивка видобування граніту відповідно до встановленої планом виробничої програми.

Корисна копалина складена незміненим гранодіоритом, і в середньому має потужність 33,0 м.

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Окрім гранодіориту при відпрацюванні корисної копалини виймається і супутня порода, до якої віднесено порушений вивітрюванням гранодіорит, який має потужність від 0,1 до 0,8 м (в середньому 0,6 м).

Згідно класифікації СніП IV-5-82, основна і супутня корисна копалина належать до ґрунтів IX-X групи, за класифікацією ЕНВ-88 та до порід VI групи, за важкістю екскавації.

Відпрацювання родовища виконується шістьма уступами з відмітками робочих горизонтів: 225,0 м; 219,0 м; 213,0 м; 207,0 м; 201,0 м; 195,0 м. Підшва відпрацювання родовища прийнята по горизонту затвердження запасів +195,0 м. Кут нахилу робочого борту по видобутку – 90°, неробочого – 75°.

Розробка корисних копалин виконується способом відокремлення монолітів від масиву гірничих порід з його подальшим відколюванням блоків можливих об'ємів.

Оптимальними параметрами моноліту (які і використовуються для наближених розрахунків) приймаються: довжина та ширина 6,0 м, а висота 3,0 м. Об'єм моноліту вказаних розмірів становить 108,0 м³.

Видобування корисної копалини виконується шляхом її відокремлення канатною машиною «GRANFIL SUPER». Для розділення монолітів використовується невибуховий руйнівний засіб (НРЗ та металевих клинків).

Прийнята технологія відокремлення монолітів включає наступні операції:

1) буріння вертикальної свердловини діаметром 32,0 мм на висоту моноліту (3,0 м) за допомогою бурового верстату вертикального буріння «TAMROCK COMMANDO 120» в крайовій точці наміченого моноліту;

2) буріння двох горизонтальних свердловин в підшві моноліту діаметром 89,0 мм на ширину моноліту (6,0 м) за допомогою бурового верстату горизонтального буріння «Drill Marini», також в крайовій точці моноліту з розрахунком, щоб ці свердловини зустрілись з раніше пробуреною вертикальною свердловиною;

3) почергове заведення алмазного канату у суміжні вертикальні і горизонтальні свердловини;

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4) виконання вертикальної відрізної щілини (щільового врубу) відносно довжини фронту робіт – 6,0 м за допомогою (алмазно-канатної машини - «GRANDFIL SUPER» в підшві наміченого моноліту;

5) формування вертикальної стрічки шпурів діаметром 36 мм при відстані між центрами шпурів 15-20 см, на ширину моноліту вздовж лінії відколу переносними пневматичними перфраторами;

6) відокремлення моноліту від масиву виконується металевими клинами.

Відділений від масиву моноліт завалюють на підшву уступу, на м'яку основу із щебеню з околу, для подальшого розділення. Завалення моноліту виконують колісним фронтальним навантажувачем CAT-980G.

Розділення відділеного від масиву моноліту об'ємом 108,0 м³ буде виконуватись на 16 менших частини, об'ємом до 6,75 м³ (1,5×1,5×3,0 м) за рахунок буріння шпурів по лініях можливого одержання товарних блоків потрібних розмірів за допомогою переносних пневматичних перфраторів.

Важливим питанням в контексті блокового кар'єру є облік та врахування питомих витрат на відокремлення та розділення моноліту.

Відокремлення моноліту

Забезпечується бурінням трьох свердловин, прорізанням двох площин відокремлення та бурінням однієї стрічки шпурів:

- об'єм буріння свердловини при цьому становить 15 м.п.;
- питомі витрати на буріння свердловин становлять 0,14 м/м³;
- площа двох щілин відокремлення моноліту становить 54 м²;
- питомі витрати на прорізання щілин відокремлення складають 0,5 м²/м³;
- об'єм буріння шпурів для отримання відокремлюваної (третьої) щілини моноліту складе 112 м.п.;
- питомі витрати на буріння шпурів для формування третьої відокремлюваної щілини становлять 1,04 м.п./м³;

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділення моноліту на блоки досягається за рахунок буріння стрічок шпурів через кожні 0,15-0,2 м. Об'єм буріння шпурів у цьому випадку становитиме 504 м.п.,; питомі витрати на буріння шпурів складуть 4,7 м.п./м³.

Параметри робіт по розділенню монолітів на блоки наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Параметри робіт встановленні для розділення моноліту на блоки

№ п/п	Найменування параметрів	Один. вим.	Значення параметру при висоті блока, м		
			1,0	2,0	3,0
1	2	3	4	5	6
1	Категорія порід по СНіП		X	X	X
2	Діаметр шпуру	мм	22	22	22
3	Довжина моноліту	м	8,1	8,1	8,1
4	Ширина моноліту	М	1,5	1,5	1,5
5	Об'єм моноліту	м ³	12,15	24,3	36,45
6	Відстань між шпурами	М	0,15	0,15	0,15
7	Кількість шпурів	шт.	53	53	53
8	Глибина шпуру (10см недобур)	м	0,9	1,9	2,9
9	Витрати буріння на моноліт	м	47,7	100,7	153,7
10	Витрати буріння на 1м ³ гірничої	пог.м	3,9	4,1	4,2
11	Витрати буріння в зміну (продуктивність 24м ³ гірн. м)	м	93,6	98,4	100,8
12	Продуктивність по бурінню в зміну	м	22,0	22,0	22,0
13	Зайнятість бурильника	чол/зм	4,3	4,5	4,6

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обрана технологічна схема відокремлення монолітів є причиною формування певного об'єму втрат, які потрібно враховувати для оцінювання ефективності обраної методики. Питомі витрати і об'єми буріння свердловин для заведення робочого тросу алмазно-канатної машини у вибурений простір наведені в таблиці нижче.

Таблиця 2.5

Таблиця об'ємів робіт і затрат на буріння свердловин

№ п/п	Найменування робіт	Група порід по буримості	Робочі механізми	Змінна норма витрат (пог.м)	Витрати буріння на 1м ³ (пог.м)	Об'єм робіт (м ³)	Затрати на виконання всього об'єму (зм.)	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Видобування незмінених порід (корисної копалини)								
1.1	Буріння свердловин	X	Бурова установка	16,0	0,14	7630,0	66,8	
Всього:							66,8	

Таблиця 2.6

Таблиця об'ємів робіт і затрат на шпурів

№ п/п	Найменування робіт	Група порід по бур.	Робочі механізми	Змінна норма виробк и (пог.м)	Об'єм робіт (м ³)	Питомі затрати на м ³ (пог.м)	Затрати на виконання робіт (зм.)	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Видобування незмінених порід (корисної копалини)								
1.1	Буріння шпурів на відокремлення монолітів від масиву	X	Бур. уст.	20,0	7630,0	1,04	198,4	Коеф. тріщинуватості 0,5
1.2	Буріння шпурів на розділення монолітів	X	Бур. уст.	22,0	7630,0	4,7	625,0	Коеф. тріщинуватості 0,4
Всього на буріння корисної копалини							850,4	

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ			Арк.
								12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Підрізання підосви здійснюється шляхом утворення горизонтальної відрізної тріщини в підосві на міченого моноліту за допомогою алмазно-канатної машини. Питомі витрати і об'єм на різання щілини алмазно-кантною машиною при відокремленні моноліту від масиву наведені нижче.

Таблиця 2.7

Таблиця об'ємів робіт і затрат на алмазно-канатне різання щілин

№ п/п	Найменування робіт	Група порід по буримості	Робочі механізми	Змінна норма витрат (пог.м)	Витрати різання на 1м ³ (пог.м)	Об'єм робіт (м ³)	Затрати на виконання всього об'єму (зм.)	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Витрування корисної копалини								
1.1	Підрізання підосви	X	Алмазно-канатна машина	18,8	0,5	7630,0	162,3	Коеф. 0,8
Всього:							162,3	

2.2.4. Відвалоутворення

Відвали пухких розкривних порід фактично відсутній, так як переважна їх більшість, а це глинистий пісок та жорсткості, використовуються для підсипання доріг та планування площадок. В разі виникнення потреби, розкривні породи можуть відвантажуватись у бурти для тимчасового зберігання. У тимчасові відвали також складуються і породи скельного розкриття та відходи від видобутку блоків. Відвал скельних порід розташований поза межами території гірничого відводу на північний-захід від родовища.

Відповідно до гірничо-геологічних умов, при розробці родовища прийняте зовнішнє відвалоутворення.

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Площа відвалу заповнюється від існуючого відвалу по прямолінійній схемі з розвантаженням порід по периферії під укіс. В'їзд на відвал облаштовується з позначки 233,3 м на 239,5 м, повздовжній нахил – 0,07, ширина в'їзду – 16,5 м.

Транспортування порід у відвали здійснюється фронтальним навантажувачем «САТ-980G», автосамоскидом «КрАЗ-6510», відвальні роботи виконуються за допомогою бульдозера «ДЗ-110».

Виходячи із середньозмінного об'єму робіт у розмірі 296 м³, достатньо залучити один бульдозер.

Дорожні проїзди виконуються у вигляді спрофільованих і укатаних ґрунтових доріг. Профільовальні роботи виконують за допомогою бульдозера. Берма бульдозерного відвалу мають забезпечувати по всьому фронту розвантажування поперечний похил не менший 3° від бровки укосу в глибину відвалу.

Розвантаження відбувається строго за призмою зрушення (сповзання) порід, ширина якої при максимальній висоті відвалу у 10,0 м становить:

$$П_6 = H \cdot (ctg\varphi - ctg\alpha), м \quad (2.4)$$

$$П_6 = 10 \cdot (ctg35^\circ - ctg40^\circ) = 2,3, м$$

$$П_6=10,0 (ctg \varphi - ctg \alpha) = 10 (1,42-1,19)=2,3 м$$

де φ – кут стійкого укосу відвалу;

α – кут робочого укосу відвалу.

Під час планування відвалу за допомогою бульдозера під'їзд до бровки відкосу може виконуватись лише ножем вперед. Подавати бульдозер до бровки відвалу заднім ходом забороняється. Стосовно самоскидів, то їх рух по головній дорозі і по поверхні відвалів регулюється стандартними знаками відповідного значення.

З вимогами по дотриманню охорони праці під час роботи на відвалах водії самоскидів ознайомлюються під особистий підпис, так само як і машиністи фронтального навантажувача і бульдозера. В свою чергу, ІТП, що пов'язаний з

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відвальними роботами теж повинен пройти відповідний інструктаж з подальшою перевіркою засвоєних знань.

2.2.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

Порядок відновлення пошкоджених земель описаний у робочому проекті землеустрою. Згідно з цим проектом, після завершення видобутку розроблений простір кар'єру буде рекультивований для створення водойми, а укоси бортів, що складаються з пухких порід, будуть використані для лісонасадження (посадки кущів). Крім того, поверхня промислового майданчика буде використана для посадки дерев.

Станом на поточний рік, не передбачається жодних заходів щодо рекультивації. Рекультивація земель, що були пошкоджені гірничими роботами, буде проведена після повного виймання ресурсів та завершення діяльності кар'єру.

2.3. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування

2.3.1. Обслуговування та експлуатація виймального устаткування

Регулярне технічне обслуговування екскаватора є ключовим для його ефективної роботи. До такого типу обслуговування відносяться: перевірка рівня мастила та рідини в гідравлічній системі, очищення та змащування фільтрів, перевірка роботи гідравлічних насосів і клапанів. При виконанні технічного обслуговування необхідно дотримуватись рекомендацій виробника з приводу регулярного обслуговування.

Під час експлуатації гідравлічного екскаватора потрібно дотримуватись всіх вказівок з безпеки, які передбачають ознайомлення з інструкціями виробника та забезпечення належного навчання операторів, використання відповідного

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

захисного одягу та розташування сигнальних знаків, щоб уникнути небезпеки для персоналу та оточуючих.

Під час експлуатації гусениці гідравлічного екскаватора піддаються значному зносу через постійну роботу в кар'єрі. Відповідно потрібно регулярно перевіряти стан гусениць, замінювати пошкоджені гліди, пази або гусеничні ланки. Крім того, доцільним є виконання перевірки напругу гусениць, щоб запобігти їх перетягуванню або осуненню.

Потрібно враховувати і те, що умови експлуатації екскаватора є досить складними та характеризуються підвищеною дією шкідливих факторів по відношенню до нього. Вплив негативних факторів може призвести до забруднення гідравлічної, паливної, або інших систем екскаватора, отож необхідно передбачити встановлення на ньому фільтрів на всіх входних лініях, щоб запобігти потраплянню пилу в систему. Потрібно пам'ятати і про необхідність очищення фільтрів або ж заміни забруднених елементи.

В разі виникнення серйозних поломок або проблем необхідно звернутися до професійних сервісних центрів або фахівців з ремонту спеціалізованої техніки, які мають досвід у роботі з гідравлічними екскаваторами.

Планування ремонтних робіт гідравлічного екскаватора за умови його роботи в кар'єрі видобування блочного каменю може включати наступні кроки:

1. Оцінка потреб: спочатку необхідно оцінити стан екскаватора та визначити, які ремонтні роботи необхідно виконати, це може включати загальний огляд машини, виявлення проблем та визначення пріоритетів.
2. Складання списку ремонтних робіт: на основі оцінки потреб складають список ремонтних робіт, які необхідно виконати, після чого цей список розбивають на категорії пріоритетності, від найбільш критичних до менш важливих завдань.
3. Ресурсне планування: в ході даного етапу визначають необхідні ресурси для виконання ремонтних робіт, такі як матеріали, інструменти, запчастини та кваліфікований персонал.

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Визначення термінів: встановлюють терміни для виконання кожного з типів ремонтних робіт, враховують складність поставлених завдання, доступність ресурсів та вимоги кар'єру щодо доступності екскаватора, перевіряють чи план ремонту враховує потреби кар'єру і мінімізує перерви у роботі екскаватора.
5. Розподіл завдань: призначають відповідальних осіб для кожної ремонтної роботи, розподіляють завдання між членами команди відповідно до їхніх навичок та досвіду, встановлюють систему зворотного зв'язку та спілкування, щоб забезпечити ефективне виконання ремонту.
6. Моніторинг та контроль: постійний нагляд за виконанням ремонтних робіт, їх перевірка на відповідність плану та вчасне виявлення будь-яких затримок або проблеми.

Експлуатація та ремонт фронтального навантажувача мають як і спільні так і деякі абсолютно відмінні особливості у порівнянні з екскаваторами. Для роботи з блочним каменем на навантажувач встановлюють спеціалізоване устаткування, таке як вили для каменю або захвати. Вони допомагають ефективніше та безпечніше переміщувати великі блоки каменю.

Під час експлуатації фронтального навантажувача необхідно дотримуватись всіх правил безпеки (носити захисний одяг, включаючи шолом, окуляри та рукавиці, розташовувати сигнальні знаки та бар'єри для попередження небезпеки, тощо).

Важливою є систематична перевірка стану шин. Шини фронтального навантажувача піддаються значному зносу під час роботи в кар'єрі, тому необхідно регулярно перевіряти їх стан, включаючи глибину протектора, наявність пошкоджень або проколів та намагатись забезпечувати належний тиск у шинах та вчасно ремонтувати або замінювати пошкоджені шини.

Важливим є і виконання регулярного технічного обслуговування фронтального навантажувача, яке включає змащування, заміну фільтрів, перевірку

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

системи охолодження та гальм. Під час його виконання потрібно дотримуватись рекомендацій виробника та забезпечувати своєчасне обслуговування.

Власне сам ремонт має базуватись на проведенні регулярних оглядів фронтального навантажувача з метою виявлення будь-яких проблем, або пошкоджень. Перевірка систем гідравліки, електрики, гальм та інших важливих компонентів дозволяє вчасно та якісно виявити усунення поломок У тому випадку коли виявляється поломка, вживаються невідкладні заходи для швидкого усунення проблеми. Приклад графіка технічних оглядів та ремонту фронтального навантажувача показаний у таблиці нижче.

Таблиця 2.8

Періодичність та зміст технічних оглядів фронтального навантажувача

Періодичність	Огляд/Ремонт	Дії
Щоденно	Візуальний огляд	Перевірка наявності пошкоджень, витоків
Щотижнево	Перевірка рівня мастила у гідросистемі	Заповнення або заміна мастила за потреби
Щотижнево	Огляд шин	Перевірка тиску, стану та глибини протектора
Щомісячно	Заміна мастила у гідросистемі	Заміна мастила усіх гідравлічних систем
Щомісячно	Перевірка роботи гальм	Перевірка ефективності гальмів, їх налаштування
Квартально	Заміна фільтрів повітря, палива та масла	Заміна фільтрів усіх систем за потреби
Квартально	Перевірка системи охолодження	Очищення охолоджувача, перевірка наявності протікань
Квартально	Огляд електричної системи	Перевірка дротів, з'єднань та акумулятора
Раз на півроку	Генеральний технічний огляд	Перевірка всіх систем та компонентів, ремонт за потреби

2.3.2. Кар'єрний транспорт

Перевезення розкривних порід виконується самоскидами КрАЗ-6510 з вантажопідйомністю 12 т. Для переміщення блоків на промисловий майданчик і відходів видобування у вигляді околу у тимчасовий відвал – використовують фронтальний навантажувач Cat-980G. Ключові параметри транспортування різних видів вантажів наведені в табл. 2.9.

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.9

Основні параметри роботи автотранспорту та об'єми перевезень вантажів

№ п/п	Найменування показників	Од. виміру	Вид вантажу		
			пухкий розкрит	блоки	окіл
1	2	3		4	5
1.	Об'єм перевезень:	м ³	2355,0	2500,0	5130,0
	- річний				
	- змінний	м ³	12,5	29,3	19,7
	- годинний	м ³	1,6	9,6	2,5
2.	Режим роботи:				
	- кількість робочих днів на рік	день	160	260	
	- число робочих змін в день	змін	1	1	
	- тривалість зміни	годин	8	8	
3.	Об'ємна маса вантажу	т/ м ³	1,72	3,0	
4.	Відстань перевезення	км	0,5	0,5	
5.	Тип рухомого складу		Автосамоскид КрАЗ-6510	Фронтальний навантажувач «САТ-980G»	

Транспортування видобутої корисної копалини і розкритих порід у відвали буде проводитись по кар'єрних автодорогах

Відповідно до навантажень, кар'єрні дороги в межах кар'єру відносяться до I категорії, згідно з СНП 2.05.07-91 «Промисловий транспорт» та мають наступні параметри:

кількість смуг руху – 1; мінімальний радіус кривих – 20 м;
 ширина проїзної частин – 15,5 м; найбільший повздовжній ухил – 0,07.
 розрахункова швидкість руху – 10 км/год;

В межах робочих площадок проїзна частина може бути складена однією смугою, але ширина транспортної смуги повинна бути не менше 5,5 м.

З'їзди зі сторони відпрацьованого простору мають бути огорожені породним валом, висотою не менше 1,0 м. На уступах з монолітної породи без призми

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обрушення, огорожа влаштовується не ближче як за 2 м від краю уступу до підосви огорожуючого породного валу.

Кар'єрні автодороги облаштовуються переважно в скельних породах, в зв'язку з чим їх покриття не передбачене, і лише в разі виникнення такої необхідності відсипається і планується верхній шар із щебеню.

Переміщення самоскидів у кар'єрі повинно проводитись без обгону, а самі шляхи облаштовуватись стандартними дорожніми знаками.

Проїзна частина кар'єрних автодоріг в межах траншей і транспортних берм має огорожуватись зі сторони низового відкосу породним валом. При діаметрі колеса КрАЗ-6510 рівному 1,2 м, висота породного валу має бути прийнятою не менше ніж 0,8 м. В темний період доби кар'єрні дороги мають бути освітлені. Норма освітлення для них становить 5 лк.

Впродовж року кар'єрні дороги повинні утримуватись в справному стані, взимку їх необхідно очищати від снігу, а влітку зрошувати водою задля пилеподавлення.

Оптимізація роботи автомобільного транспорту є складним і багатовекторним питанням яке має вирішуватись комплексно. Одним із очікуваних наслідків оптимізації, який дозволить підтвердити її ефективність є зменшення вартості експлуатації транспортного засобу. Враховуючи виробничі умови та технологічну схему ТОВ «ПК «Вимпел» - для пошуку шляхів оптимізації за заданих умов може бути застосований лише автосамоскид КрАЗ-6510, який експлуатується для переміщення розкривних порід (а саме сипкого розкриву) у тимчасовий відвал розкривних порід, або на внутрішньокар'єрні та постійні стаціонарні шляхи для виконання їх підсипки.

Зменшення вартості експлуатації автомобільного транспорту може бути досягнуто за допомогою ряду наступних заходів:

1. Оптимізація маршрутів, яка полягає у вивченні і аналізі поточних маршрутів транспортування для знаходження найкоротших і найефективніших шляхів.

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Оптимізація навантаження, під якою розуміється максимізація використання потужностей автомобілів шляхом досягнення оптимального розміру і ваги навантаження, що може бути досягнуто шляхом ретельного планування та координації процесу завантаження і розвантаження.
3. Ефективне планування маршрутів, яке виконується за рахунок координації руху автомобілів для забезпечення ефективного використання часу та палива.
4. Використання економних автомобілів та модернізація автопарку з метою заміни застарілих автомобілів, що може допомогти знизити витрати на паливо і обслуговування.
5. Підтримка технічної готовності, яка включає в себе регулярний технічний огляд транспортних засобів, вчасне проведення ремонтів та запобігання витокам палива.
6. Управління логістикою, суть якого полягає у використанні принципів ефективного управління логістикою, таких як складське планування, оптимальне управління запасами та використання сучасних інформаційних технологій для відстеження і керування процесами перевезення.

Впровадження цих заходів може допомогти знизити вартість експлуатації автомобільного транспорту та підвищити ефективність процесу транспортування гірничої маси. Отже, виходячи з наявних умов, було прийнято рішення про доцільність оптимізації роботи автомобільного транспорту за рахунок зміни траєкторії маршруту та керування якістю дорожнього покриття.

Наразі при відпрацюванні розкривних порід екскаватор розташовується на нижньому робочому майданчику уступу, як наслідок подача автосамоскида задля його навантаження також здійснюється на нижній майданчик. Траєкторія руху самоскида при цьому складається з переміщення по денній поверхні; переміщення (з'їзд) капітальною траншеєю на розкривний уступ; переміщення по

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

внутрішньокар'єрній привибійній дорозі до місця навантаження. Зворотній шлях є аналогічним.

Оскільки питання ефективності експлуатації транспортних засобів на пряму пов'язане з траєкторією їх руху, було прийнято рішення виконати корегування траєкторії руху самоскида задля якомога більшого її спрощення та виположування.

Ефективність використання самоскида значною мірою буде залежати від такого поняття як загальний ухил дороги. Загальний ухил характеризує відсоткове відношення протяжності похилих елементів до загальної протяжності доріг. Відповідно, чим більшою буде різниця між висотними відмітками початку та кінця шляху, тим більші будуть експлуатаційні витрати. Отже, першим кроком пропонується зменшити загальний ухил траси по якій виконується транспортування розкривних порід.

Задля досягнення встановленої мети пропонується змінити схему відпрацювання пухкого розкриву, а саме – перемістити виконання основних операцій з нижнього на верхній робочий майданчик. Така незначна на перший погляд зміна призведе до оптимізації траєкторії переміщення самоскида, що теоретично може дозволити підвищити ефективність його експлуатації.

Власне ситуація виглядатиме наступним чином: привибійна автомобільна дорога проходитиме по верхньому майданчику розкривного уступу, який складений пухкими породами та підсилений щебенево-гравійною сумішшю. Самоскид під час транспортування порід розкриву за такою схемою не рухатиметься по траншеї, за рахунок чого якраз таки і зменшиться загальний ухил дороги.

Для встановлення доцільності застосовування запропонованих рішень було виконано порівняння двох можливих напрямів, за результатами яких встановлено наступне:

1. У разі використання верхнього майданчика розкривного уступу, відстань транспортування становитиме 975 метрів, тоді як по нижньому 1025 метрів (50 з яких – по капітальній траншеї).

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Не менш важливим є стан покриття по якому рухається самоскид. Верхній майданчик розкривного уступу буде підсилено скельними породами та дрібним околлом із власних відвалів, що дозволить підвищити кращу прохідність для транспортних засобів. Натомість при переміщенні самоскида по нижньому майданчику, поверхня якого вже буде складена скельними породами, рух транспорту може бути ускладненим нерівномірністю його поверхні, наявністю гострокутних країв і тому подібне, що сприятиме підвищеному зносу шин самоскида. В такому випадку, верхній майданчик може бути більш доцільним для організації руху транспорту.

Загалом, при урахуванні відстані та стану майданчиків, використання верхнього майданчика розкривного уступу буде більш доцільним для організації руху транспортування розкривних порід. Однак, перед прийняттям рішення, слід також врахувати інші фактори, які можуть бути важливими для конкретного випадку, такі як наявність необхідної техніки, вартість підготовки майданчиків та інші фактори, що можуть вплинути на робочі умови та ефективність процесу.

Отже, для підтвердження доцільності зміни траєкторії руху необхідно проаналізувати параметри роботи автосамоскида в одному і іншому випадках.

Першопочатково необхідно знайти фактичну вантажопідйомність самоскида, яка становитиме:

$$q_{\text{аф}} = \frac{n_k \cdot E \cdot k_{\text{нк}} \cdot \rho_{\text{ц}}}{k_{\text{рк}}}, \text{ т} \quad (2.5)$$

$$q_{\text{аф}} = \frac{9 \cdot 0,7 \cdot 0,95 \cdot 1,75}{1,05} = 11,4, \text{ т}$$

де E – місткість ківша екскаватора, м³;

$k_{\text{нк}}$ – коефіцієнт наповнення ківша породаю;

$\rho_{\text{ц}}$ – щільність породи що транспортується, т/м³;

$k_{\text{рк}}$ – коефіцієнт розпушення породи у ковші.

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Кількість ковшів в кузові автосамоскида при цьому визначалась як:

$$n_{kq} = \frac{q_a \cdot k_{pk}}{E \cdot k_{hk} \cdot \rho_{ц}} \quad (2.6)$$

$$n_{kq} = \frac{12,5 \cdot 1,05}{0,7 \cdot 0,95 \cdot 1,75} = 9$$

$$n_{kv} = \frac{V_a \cdot k_{вер}}{0,9 \cdot k_{hk} \cdot E} \quad (2.7)$$

$$n_{kv} = \frac{8 \cdot 1,2}{0,9 \cdot 0,95 \cdot 0,7} = 14$$

де q_a – паспортна вантажопідйомність автосамоскида, т.

Маючи дане значення можна виконати розрахунок необхідної кількості рейсів для перевезення річного об'єму розкритих порід:

$$n_{рейс} = n_{роб} = \frac{Q \cdot \rho_{ц} \cdot T_p}{60 \cdot q_{аф}}, \text{ од} \quad (2.8)$$

- при русі по нижньому майданчику:

$$n_{рейс} = \frac{2355 \cdot 1,75 \cdot 20,9}{60 \cdot 11,4} = 742$$

- при русі по верхньому майданчику:

$$n'_{рейс} = \frac{2355 \cdot 1,75 \cdot 20,4}{60 \cdot 11,4} = 725$$

де Q – кількість породи що має бути переміщена, м³.

Тривалість рейсу при цьому визначатиметься як:

$$T_p = 60 \cdot \left[\left(\sum \frac{L_1}{v_1} + \frac{L_2}{v_2} + \dots + \frac{L_i}{v_i} \right) + \left(\sum \frac{L'_1}{v'_1} + \frac{L'_2}{v'_2} + \dots + \frac{L'_i}{v'_i} \right) \right] + \quad (2.9)$$

$$+ t_{зав} + t_{зат} + t_{ман} + t_{роз}, \text{ хв}$$

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- при русі по нижньому майданчику:

$$T_p = 60 \cdot \left[\left(\frac{0,5}{18} + \frac{0,3}{15} + \frac{0,225}{15} \right) + \left(\frac{0,5}{12} + \frac{0,3}{10} + \frac{0,225}{10} \right) \right] + \\ + 6 + 3 + 1 + 1,5 = 20,9, \text{ хв}$$

- при русі по верхньому майданчику:

$$T'_p = 60 \cdot \left[\left(\frac{0,5}{20} + \frac{0,3}{18} + \frac{0,175}{18} \right) + \left(\frac{0,5}{15} + \frac{0,3}{12} + \frac{0,175}{12} \right) \right] + \\ + 6 + 3 + 1 + 1,5 = 20,4, \text{ хв}$$

Тривалість навантаження при цьому становитиме:

$$t_{\text{зав}} = \frac{n \cdot t_{\text{ц}}}{60}, \text{ хв} \quad (2.10)$$

$$t_{\text{зав}} = \frac{9 \cdot 40}{60} = 6, \text{ хв}$$

де $t_{\text{ц}}$ – тривалість пороту екскаватора при роботі за заданих умов.

Та використовуючи різні траєкторії руху (наявну та запропоновану) – визначити загальну дальність транспортування для перевезення встановленого об'єму розкривних порід:

$$L_{\text{заг}} = n_{\text{рейс}} \cdot 2L, \text{ км} \quad (2.11)$$

- при русі по нижньому майданчику:

$$L_{\text{заг}} = 742 \cdot 1,025 \cdot 2 = 1521,1, \text{ км}$$

- при русі по верхньому майданчику:

$$L'_{\text{заг}} = 705 \cdot 0,975 \cdot 2 = 1374,8, \text{ км}$$

Використовуючи норму витрати пального автосамоскидом КрАЗ-6510 з розрахунку л/100 км (наразі норма витрати становить 50 л), знаходимо загальну витрату пального на перевезення потрібного об'єму розкривних порід:

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- при русі по нижньому майданчику: 760,5 л;
- при русі по верхньому майданчику: 687,4 л.

Варто зазначити, що зміна маршруту вплине на тип покриття привибійних доріг по яких рухатиметься самоскид. Станом на зараз – це нижній майданчик розкритого уступу, основа якого складена скельними породами (І категорія - автогосподарства з важкими умовами праці). За результатами впровадження запропонованих змін для коригування маршруту руху транспортного засобу, самоскид рухатиметься по верхньому майданчику розкритого уступу, на якому буде виконане виположення ґрунтової основи з її подальшою підсіпкою бутовим каменем, відповідно такий тип дороги відноситиметься до II категорії автогосподарств – автодороги з середніми умовами експлуатації (табл.2.10). Отже, це спровокує ряд наступних змін:

1. Підвищення однорідності поверхні дорожнього покриття, що забезпечить менші опори руху транспортного засобу. Зниження опорів і як наслідок полегшення руху самоскида призведе до зменшення споживання палива.
2. Згладжування рельєфу поверхні дороги (нерівностей на дорозі, таких як ями, кочки та вибоїни ін), можуть призводити до зайвих витрат палива. Це зумовлено підвищенням складності руху по такому дорожньому покриттю, особливо за умови перевезення великих вантажів.
3. Зменшення кута нахилу дороги дозволяє самоскидам ефективніше працювати, зменшуючи зусилля, необхідні для підйому, та споживання палива.
4. Регулярне утримання дорожнього покриття, включаючи ремонт зношених ділянок допоможе зберегти гладку і безперешкодну поверхню, що знову ж таки дозволить знизити опори руху та покращити ефективність самоскида.

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Таблиця 2.10

Категорії автогосподарств

Критерій	Категорія автогосподарств		
	I (автогосподарства з важкими умовами експлуатації)	II (автогосподарства з середніми умовами експлуатації)	III (автогосподарства з легкими умовами експлуатації)
Переважаюче дорожнє покриття	Природне на скельній основі	Щебенево-гравійне	Удосконалене асфальто-бетонне
Питома вага вибійних і відвальних доріг у маршруті, %	Більше 30	15-30	до 15
Частка ухилів у маршруті, %	Більше 50	25-50	до 25
Коефіцієнт міцності породи що транспортується, f	Більше 8	4-8	до 4

Тут потрібно зауважити, що зміни дорожнього покриття можуть вимагати значних інвестицій, однак в даному випадку, воно може бути облаштоване за рахунок буту, який вивозиться навантажувачем з кар'єру, отож витрати як такі на нього будуть відсутні.

Важливим показником, який залежить від типу покриття і буде впливати як на умови руху так і на витрату пального є коефіцієнт опору кочення – це фізична величина, яка вимірює опір, який діє на рухомий об'єкт при його коченні по поверхні. Коли об'єкт рухається по поверхні, між ним і поверхнею виникає сила опору, яка протидіє рухові. Коефіцієнт опору кочення показує, як сильно ця сила залежить від характеристик поверхні та властивостей об'єкта.

Значення коефіцієнта опору кочення залежить від багатьох факторів, таких як характеристики поверхні (наприклад, гладкість, матеріал), властивості шин або кочення коліс, а також інших факторів, які можуть впливати на опір руху. Зменшення коефіцієнта опору кочення може призвести до покращення ефективності руху об'єкта та зменшення енерговитрат.

Розрахунок значення коефіцієнта опору кочення для автосамоскида, що рухається по кар'єрній дорозі, включає деякі експериментальні вимірювання та оцінки, послідовність виконання яких описана нижче.

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для початку необхідно встановити автосамоскида (m) у кілограмах, у відповідності до технічних характеристик, маса КрАЗ-6510 становить 11300 кг.

Визначається маса породи, що транспортується автосамоскидом за один рейс (M), також у кг. Це значення було одержане в ході виконання попередніх розрахунків і становить 11400 кг.

Випишуємо перелік відрізків дороги, по яких буде автосамоскид. На даному етап важливою є правильна розбивка маршруту на відрізки з однаковими умовами руху (по відвалах та траншеях, по стаціонарних шляхах, по кар'єрних вибійних шляхах, тощо). Встановленні значення довжини відрізків позначають як (d) та використовують для розрахунків у метрах.

Встановлюється (вимірюється) середня швидкість руху автосамоскида на відрізках дороги з однаковими умовами руху. За умов ТОВ «ВП «Вимпел» даний показник є нормованим у рух транспорту виконується у відповідності до встановлених правил техніки безпеки та експлуатації транспортних засобів. Тут варто лиш відмітити, що для різних покриттів може бути прийнята різна швидкість руху, що і було зроблено для визначення коефіцієнта опору коченню з врахуванням заміни покриття вибійних шляхів при їх переносі з нижнього на верхній майданчик розкривного уступу.

Наступним кроком виконується розрахунок середньої сили опору кочення ($F_{\text{сер}}$) за допомогою другого закону Ньютона:

$$F_{\text{сер}} = (m + M) \cdot g, \text{ Н} \quad (2.12)$$

де g – прискорення вільного падіння (приблизно $9,8 \text{ м/с}^2$).

Визначається сила тяги ($F_{\text{тяги}}$), в основі розрахунку якої лежить використання значення енергетичної вартості споживаного пального:

$$F_{\text{тяги}} = \frac{E}{t}, \text{ Н} \quad (2.13)$$

де E – енергетична вартість пального (Дж).

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Енергетична цінність дизельного палива залежить від його конкретного складу та якості. Зазвичай, енергетична цінність дизельного палива вимірюється у джоулях на одиницю об'єму (наприклад, джоулі на літр або джоулі на галон).

Стандартна енергетична цінність дизельного палива становить приблизно 35,8 мегаджоулів (МДж) на літр. Це середнє значення, яке може варіюватись залежно від регіону та виробника палива, і саме воно було прийняте для виконання розрахунків.

Виконується розрахунок коефіцієнта опору кочення (C_r) за формулою:

$$C_r = \frac{F_{\text{сер}} - F_{\text{тяги}}}{m \cdot g} \quad (2.14)$$

Звісно, такий розрахунок надає лише наближене значення коефіцієнта опору кочення, оскільки фактичні умови дороги, шин та інших факторів можуть мати додатковий вплив на значення опору руху (результат даного розрахунку наведено у вигляді таблиці 2.11). Точніші значення можна отримати за допомогою додаткових експериментів або використанням спеціалізованого обладнання для вимірювання коефіцієнта опору кочення.

Таблиця 2.11

Порядок та результати розрахунку опору кочення при використанні автосамоскида КрАЗ-6510 на різних типах доріг

№ з/п	Назва параметра		Позначення	Од. виміру	Результат розрахунку			
					при наявній схемі руху		при запропонованій схемі руху	
1	Маса самоскида		m	кг	11300		11300	
2	Маса вантажу		M	кг	11400		11400	
3	Дальність транспортування вантажу	по постійних шляхах	L1	м	500		500	
		по вибійних шляхах	L2	м	300		300	
		по відвалах та траншеях	L3	м	225,0		175,0	
4	Швидкісний режим руху самоскида без вантажу	по постійних шляхах	V1	м/с	18,0	6,9	20,0	7,7
		по вибійних шляхах	V2	м/с	15,0	5,8	18,0	6,9
		по відвалах та траншеях	V3	м/с	15,0	5,8	18,0	6,9
5	по постійних шляхах		V1'	м/с	12,0	4,6	15,0	5,8

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ				Арк.
									29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

№ з/п	Назва параметра		Позначення	Од. виміру	Результат розрахунку			
					при наявній схемі руху		при запропонованій схемі руху	
	Швидкісний режим руху самоскида з вантажем	по вибійних шляхах	V2'	м/с	10,0	3,9	12,0	4,6
		по відвалах та траншеях	V3'	м/с	10,0	3,9	12,0	4,6
6	Середня сила опору кочення при русі без вантажу		F _{сер}	Н	110740		110740	
7	Середня сила опору кочення при русі з вантажем		F' _{сер}	Н	222460		222460	
8	Тривалість руху без вантажу	по постійних шляхах	t1	с	72		65	
		по вибійних шляхах	t2	с	52		43	
		по відвалах та траншеях	t3	с	39		25	
9	Тривалість руху з вантажем	по постійних шляхах	t1'	с	42		33	
		по вибійних шляхах	t2'	с	52		43	
		по відвалах та траншеях	t3'	с	39		25	
10	Тривалість руху		T	с	295		235	
11	Енергетична цінність дизельного палива		E	Дж	1074000		1074000	
12	Сила тяги		F _{тяги}	Н	3639,2		4571,3	
13	Коефіцієнт опору кочення		C _г	Н	0,733		0,728	

З таблиці отримуємо, що перший варіант транспортування буде характеризуватись більшим значення коефіцієнта опору коченню. Власне чим менший коефіцієнт опору руху, тим легше буде рухатись транспортний засіб. У даному випадку, при порівнянні коефіцієнтів опору руху 0,728 та 0,733, рух буде легший при коефіцієнті опору руху 0,728. Чим менше значення коефіцієнта опору, тим менша сила опору, яку транспортний засіб долає під час руху, і тим менше енергії витрачається на переміщення. Тому, чим менший коефіцієнт опору руху, тим більша ефективність руху транспортного засобу.

Отже, для врахування впливу опору кочення на витрату палива проводимо коригування розрахунку необхідної кількості палива для забезпечення перевезення річного об'єму розкриву у розмірі 2355 м³, після чого отримуємо, що при русі по нижньому майданчику витрата пального становитиме 966,3 л, а при русі по верхньому майданчику – 823,9 л. Отож, такі зміни дозволять зменшити витрату палива на 14%.

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Ще одним важливим параметром експлуатації автомобільного транспорту, який зазнає змін після оптимізації траєкторії переміщення самоскида є інтенсивність зношування шин. Для того щоб проаналізувати як вони будуть зношуватись після, спочатку потрібно виконати розрахунок поточного зносу. Отже, запас ходу шин при поточних умовах експлуатації становить 20000 км. Один комплект розрахований на термін окупності в 3 роки, тобто річний запас ходу шин становить 6700 км/рік. Для транспортування розкривних порід впродовж року необхідний прокат становить 1500 м³/рік. Відповідно інший ресурс запасу ходу автомобіля витрачається в ході руху транспортного засобу по дорогах загально користування. Оскільки даний самоскид обладнаний 10 шинами, при амортизації на них в 3 роки, річна потреба шин становитиме 3,33 од/рік.

В аналогічний спосіб було розраховано інтенсивність зношування шин. Очевидно, що вона після зміни маршруту буде менша, оскільки зменшується відстань яку має пройти самоскид для забезпечення річної продуктивності, і також змін зазнає форма контакту шини з породою, оскільки запропоноване покриття являтиме собою піщайно-графійну смугу, шина при просіданні зношуватименсья рівно а навантаження на неї буде меншим ніж при русі по скельній основі. Відповідно витрата шин за покращених умов експлуатації становитимуть 2,63 комплекти на рік.

2.4. Електропостачання кар'єру

Електрозабезпечення Покостівського кар'єру здійснюється за допомогою діючої лінії ПЛ-10кВ (ПС35/10 В. Піч - КРУМ-10 «ВИМПЕЛ»), яка належить Зарічанському РЕМ.

На даному етапі робіт основними споживачами електроенергії є:

- компресор НВЄ 10/07 – 75 кВт,
- канатна розпилувальна машина Gran FIL SUPER – 30 кВт,
- насос K90/20 – 7,5 кВт,

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- освітлення і обігрів – 5 кВт.

Річна витрата електроенергії становить 300 тис.кВт.

Для освітлення площі кар'єру використовуються прожекторні ксенонові світлові прилади. Місця роботи механізмів освітлюються до рівня 5 лк. Згідно вимог Правил безпечної експлуатації електроустановок спеціального призначення, в кар'єрних електроустановках застосована схема з ізольованою нейтраллю силового трансформатора. Для контролю за станом ізоляції електромереж і електрообладнання використовується реле витоку (РУ-3801М) УАКИ.

2.5. Водовідлив

Очікувана щорічна кількість води, яка буде скинута з кар'єру, становитиме 25 тис.м³. Найбільший наплив води в кар'єр відбувається під час танення снігу та проливних дощів. Для відкачування води застосовується насос К90/20 (7,5 кВт) з продуктивністю 85 м³/год.

Для збирання води найнижча точка дна кар'єру обладнана водозбірником (зумпфом). Накопичена вода в цьому водозбірнику періодично відкачується насосом до відстійного ставка, де вона очищається і використовується для виробничих та технологічних потреб підприємства.

Скид кар'єрної води не перевищує нормативні вимоги щодо впливу на поверхневі та підземні води.

					КГТБ.ДР23.15.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Охорона праці

Система охорони праці за умов блочного кар'єру повинна включати ряд заходів та застосування відповідних нормативно-правових актів та стандартів. Основні аспекти системи охорони праці в таких умовах включають наступні складові:

1. Розробка та впровадження Положення про охорону праці: управління охорони праці повинно розробити та впровадити документ, який встановлює загальні принципи та вимоги щодо організації безпечних умов праці в блочному кар'єрі. Цей документ повинен враховувати специфіку роботи з блочним каменем і містити вимоги щодо безпеки праці.
2. Організація професійної підготовки та навчання: працівники, які працюють у блочному кар'єрі, повинні мати достатні знання та навички щодо безпечних методів роботи з блочним каменем. Регулярне проведення навчання з охорони праці допомагає усвідомити ризики та навчитися використовувати захисні засоби.
3. Виконання оцінки ризиків: здійснення оцінки ризиків допомагає виявити потенційні небезпеки, пов'язані з роботою у блочному кар'єрі, і прийняти необхідні заходи для зниження ризиків. Це може включати застосування колективних та індивідуальних засобів захисту, а також встановлення відповідних технічних заходів безпеки.
4. Створення безпечних робочих місць: організація робочих місць у блочному кар'єрі повинна забезпечувати мінімізацію ризиків для працівників. Це може включати правильне розташування обладнання, забезпечення належної

					КГТБ.ДР23.15.03.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Князєв Д.Р.			Розділ 3. Охорона праці та навколишнього середовища	Літ.	Арк.
Керівник		Шамрай В.І.					Акрушів
Кер.розд.		Шамрай В.І.				1	6
Н. Контр.		Башинський С.І.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво»	
Зав.каф.		Башинський С.І.					

вентиляції та освітлення, а також встановлення безпечних процедур роботи.

5. Система контролю та моніторингу: регулярний контроль і моніторинг стану безпеки на робочих місцях у блочному кар'єрі є необхідним. Це може включати проведення інспекцій, аудитів безпеки, вимірювання рівня шуму, пилу та інших шкідливих факторів, а також аналіз нещасних випадків і розробку заходів щодо їх попередження.
6. Виконання вимог законодавства: дотримання всіх вимог нормативно-правових актів та стандартів, що стосуються безпеки праці, є обов'язковим. Працівники та роботодавці повинні бути ознайомлені з відповідними законодавчими актами та вживати заходів для їх виконання.

Це загальний перелік складових системи охорони праці для блочного кар'єру. Деталізовані вимоги та конкретні нормативно-правові акти можуть різнитися залежно від регіону. Власне для Житомирського регіону, організація та моніторинг стану безпеки в умовах кар'єру з видобування блочного каменю регулюється наступними нормативно-правовими актами, постановами, законами та стандартами:

1. Закон України "Про охорону праці" – встановлює загальні принципи та вимоги щодо організації безпечних умов праці, включаючи діяльність у кар'єрах.
2. Закон України "Про підприємництво" – містить положення про відповідальність підприємств щодо забезпечення безпеки праці на робочих місцях.
3. Закон України "Про надра" – регулює діяльність з видобування корисних копалин, включаючи блочний камінь, та встановлює вимоги щодо охорони довкілля та безпеки праці.
4. Постанова Кабінету Міністрів України № 1107 "Про затвердження Правил безпеки вугледобувних підприємств" – містить вимоги щодо організації

					КГТБ.ДР23.15.03.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безпечного видобування каменю та забезпечення безпеки праці на вугледобувних підприємствах, які можуть бути застосовані й у кар'єрах.

5. ДСТУ 4157:2003 "Кар'єри кам'янисті. Вимоги до безпеки праці" – стандарт, що встановлює вимоги до організації безпеки праці на кар'єрах, включаючи видобування блочного каменю.
6. Правила охорони праці при роботі у кар'єрах зі скельними породами (Наказ Міністерства соціальної політики України від 13.02.2013 р. № 73) – встановлюють конкретні вимоги та правила безпеки праці під час роботи зі скельними породами у кар'єрах.
7. Інструкції з охорони праці для робітників, що працюють у кар'єрах – розроблені організаціями, які здійснюють видобування блочного каменю, та містять конкретні рекомендації та вимоги щодо безпеки праці на робочих місцях.

Це лише деякі з нормативно-правових актів та документів, які можуть стосуватися для організації та моніторингу стану безпеки в умовах кар'єру з видобування блочного каменю.

Таблиця 3.1

Заходи щодо охорони праці і промислової санітарії ТОВ «ПК «Вимпел»

№ п/п	Назва заходів	Термін виконання	Відповідальний за виконання
1	Провести медичний огляд працівників кар'єру	ІІІ-кв.	Нач. кар'єру
2	Організувати видачу спец. харчування працівників з шкідливими умовами праці	І-кв.	Директор
3	Провести косметичний ремонт побутових приміщень	І-кв.	Нач. кар'єру
4	Укомплектувати медичні аптечки	ІІ-кв.	Інженер з ОП
5	Замінити пожежний щит	ІІ-кв.	Нач. кар'єру
6	Закупити вогнегасники для спец. техніки	ІІ-кв.	Гол. інженер
7	Своєчасно проводити інструктаж сторонніх водіїв транспорту при разовому заїзді в кар'єр	І-кв.	Нач. кар'єру
8	Завести книгу заїзду машин у кар'єр	І-кв.	Гір. майстер
9	Виготовити та встановити маршеві сходи між уступами	ІІ-кв.	Гол. інженер
10	Виготовити та встановити шлагбаум перед кар'єром	ІІ-кв.	Гір. майстер
11	Забезпечити кар'єр знаками безпеки	ІІ-кв.	Інженер з ОП
12	Забезпечити працівників спец одягом	ІІ-кв.	Директор

					КГТБ.ДР23.15.03.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2. Охорона навколишнього середовища

Охорона навколишнього середовища є важливою складовою діяльності кар'єру з видобування блочного каменю. Оскільки видобування каменю може мати значний вплив на навколишнє середовище, рекомендується використовувати різні інструменти та практики для зменшення цього впливу, ось деякі з них:

1. Планування та моніторинг: ретельне планування видобування каменю є важливим кроком для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Важливо провести оцінку впливу на довкілля, включаючи водні ресурси, рослинність, фауну та інші екологічні аспекти, і врахувати ці дані при розробці плану видобування.
2. Використання технологій зеленого будівництва: введення технологій зеленого будівництва може допомогти зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Це включає використання більш ефективних енергетичних систем, відновлювальних джерел енергії та інших екологічно чистих технологій.
3. Ефективне використання ресурсів: мінімізація використання води, енергії та інших ресурсів є важливим аспектом охорони навколишнього середовища. Варто впроваджувати ефективні системи управління водою, енергетикою та відходами, щоб зменшити споживання та мінімізувати негативний вплив.
4. Регулярний моніторинг викидів: важливо встановити системи моніторингу для контролю за викидами забруднюючих речовин в повітря, воду та ґрунт. Це дозволить вчасно виявити будь-які проблеми та прийняти необхідні заходи для їх вирішення.
5. Відновлення та рекультивація: після закінчення видобутку каменю, необхідно проводити роботи з відновлення та рекультивації території. Це може включати висадження дерев, відновлення рослинності та природних екосистем, а також ремонт водойм та інших пошкоджених ділянок.

					КГТБ.ДР23.15.03.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Співпраця з місцевими спільнотами та організаціями: важливо встановити відкритий та конструктивний діалог з місцевими спільнотами та зацікавленими організаціями. Це допоможе забезпечити, що рішення, пов'язані з видобуванням каменю, враховують потреби та збереження навколишнього середовища.

Правове регулювання питань охорони навколишнього середовища в зоні впливу кар'єру з видобування блочного каменю може містити деякі загальні аспекти правового регулювання:

1. Екологічні дозволи: вимагається, щоб підприємства, що займаються видобуванням каменю, мали спеціальні дозволи на експлуатацію, які видаються відповідними урядовими органами. Ці дозволи можуть включати вимоги щодо охорони навколишнього середовища та вимоги щодо моніторингу та звітності.
2. Оцінка впливу на довкілля: вимагається проведення оцінки впливу на довкілля (ОВД) перед початком будь-яких проектів видобування каменю. ОВД дозволяє оцінити потенційний вплив на навколишнє середовище та розробити заходи для зменшення цього впливу.
3. Вимоги щодо відновлення: це вимоги щодо відновлення територій після закінчення видобування, це може включати відновлення рослинності, рекультивацію ґрунту та відновлення водойм.
4. Стандарти очищення стічних вод: ряд стандартів які стосуються очищення стічних вод, які викидаються з кар'єру. Підприємства можуть бути зобов'язані встановити системи очищення води та дотримуватися певних меж щодо забруднення.
5. Вимоги щодо відходів: вимоги щодо управління відходами, що виникають під час видобування каменю. Це може включати правила щодо збирання, переробки та утилізації відходів.

					КГТБ.ДР23.15.03.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Разом з тим, перед початком будь-якого проекту видобування каменю рекомендується звернутися до місцевих органів влади та отримати детальну інформацію щодо конкретних правил та вимог, що стосуються охорони навколишнього середовища.

Таблиця 3.2

План заходів по охороні надр та навколишнього середовища на Покостівському родовищу гранодіориту

№ п/п	Назва заходів	Термін виконання	Відповідальний за виконання
1	Використовувати надра відповідно до цілей, для яких було надано.	Постійно	Начальник кар'єру
2	Максимально використовувати природну тріщинуватість при бурінні шпурів з метою поліпшення умов відриву гірничої маси від масиву, і відповідно і відсотка виходу блоків.	Постійно	Начальник кар'єру, гірничий майстер
3	Зберігати геологічну і виконавчо-технічну документацію, зразки гірських порід, результати аналізів, які можуть бути використані при подальшому вивченні надр	Постійно	Геолог, маркшейдер
4	Застосовувати раціональне ведення гірничих робіт з метою скорочення втрат граніту при видобутку – канатне устаткування, непідривні руйнуючі засоби	Постійно	Головний інженер
5	Охороняти надра від затоплення та обводнення	Постійно	Начальник кар'єру
6	Забезпечувати повне і комплексне вивчення надр	Постійно	Геолог, маркшейдер

					КГТБ.ДР23.15.03.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

4.1. Об'єм виробництва і розрахунок очікуваного річного валового доходу

Продуктивність підприємства в гірничій сфері залежить від числа факторів, таких як використовуване технічне обладнання і засоби механізації. Ці параметри враховуються при визначенні гірничої маси, яку підприємство може видобути в щільних утвореннях. З урахуванням показників, які були наведені, продуктивність підприємства становить 7630 м³ на рік. Це значення включає 2520 м³ товарних блоків, які можуть бути використані для подальшої реалізації, і 5110 м³ околу, який може служити як будівельний матеріал або використовуватися для виробництва щебеню. Результати видобутку блоків у різних категоріях встановлюються на основі промислової діяльності шахти протягом попередніх років. У таблиці 4.1 наведено вихідні дані для розрахунку валового доходу від реалізації продукції, а також результати, отримані в процесі експлуатації підприємства..

Таблиця 4.1

Розрахунок річного валового доходу

№ з/п	Вид товарної продукції	Відсоток від загального об'єму продукції	Річний об'єм продукції, м ³	Вартість одиниці продукції, грн	Сума від реалізації, тис.грн.
1	Блоки II гр.	2,5	63	3500	220500
2	Блоки III гр.	20,4	514,08	2700	1388016
3	Блоки IV гр.	57,7	1454,04	2200	3198888
4	Блоки V гр.	19,4	488,88	1890	923983,2
Разом по товарних блоках					5731387
5	Окол	-	5110	140	715400
Разом по околу					715400

					КГТБ.ДР23.15.04.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент.	Князєв Д.Р.				Розділ 4. Організація та економіка виробництва	Літ.	Арк.	Акрушів	
Керівник	Шамрай В.І.						1	10	
Кер.розд.	Шамрай В.І.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво»			
Н. Контр.	Башинський С.І.								
Зав.каф.	Башинський С.І.								

4.2. Зведена відомість необхідного кар'єрного обладнання

У таблиці 4.2 представлено список механізмів і обладнання, які необхідні для виконання прийнятого порядку розробки Покостівського родовища гранодіориту.

Таблиця 4.2

Номенклатура необхідного кар'єрного обладнання

№ п/п	Марка	Найменування і стисла характеристика технічних засобів	Кількість	Потужність, к.с/кВт
1	2	3	4	5
<i>З двигуном внутрішнього згорання</i>				
1	JYL-161-3	Екскаватор гідравлічний на гусеничному ході з ємкістю ковша $V_k = 0,7 \text{ м}^3$	1	130,0 /-
2	CAT-980 G	Фронтальний навантажувач з ємкістю ковша $V_k = 4,0 \text{ м}^3$	1	266,0/-
3	КрАЗ-6510	Автосамоскид кар'єрний в/п 12,5 т	1	239,0/-
4	ДЗ-110	Бульдозер на базі трактора	1	170,0/-
<i>З електричним приводом</i>				
5	HBC 10/07	Компресор продуктивністю: 17 м ³ /год	1	-/-
6	GRAN FIL SUPER	Алмазно-канатна машина	1	- / 55,0
<i>Пневматичні та інші</i>				
7	COMANDO-120	Бурова установка горизонтального буріння Ø 36 мм	1	-/-
8	У-28	Перфоратор пневматичний Ø22 мм	2	-/-

					КГТБ.ДР23.15.04.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3. Штатна відомість підприємства та розрахунок фонду заробітної платні

Таблиця 4.3

Штатна відомість працюючих кар'єру

Технічні засоби	Професія	Тариф, розряд	Всього працюючих, чол.	В т.ч. по змінах			Групи виробничого процесу
				I	II	III	
1. Підготовчі і видобувні роботи							
JYL-161-3	Машиніст екскаватора	5	1	1	-	-	16
CAT-980 G	Машиніст навантажувача	5	1	1	-	-	16
ДЗ-110	Машиніст бульдозера	5	1	1	-	-	16
COMANDO-120	Оператор бурової установки	4	1	1	-	-	2г
Y-28	Бурильник шпурів	4	2	2	-	-	2г
GRAN FIL SUPER	Оператор алмазно-канатної машини	5	1	1	-	-	2г
Всього:			7	7	-	-	
2. Транспортні, ремонтні і допоміжні роботи							
КрАЗ-256Б1	Водій автосамоскида	5	1	1	-	-	16
	Слюсар по ремонту транспортних засобів	4	1	1	-	-	1в
	Електрогазозварювальник	5	1	1	-	-	3а
	Прибиральник приміщень		1	1	-	-	1а
	Сторож		2	1	-	1	1а
Всього:			6	5	-	1	
3. Інженерно-технічні працівники і службовці							
	Начальник кар'єру		1	1	-	-	1а
	Механік		1	1	-	-	1а
	Енергетик		1	1	-	-	1а
	Гірничий майстер		1	1	-	-	1а
	Геолог		1	1	-	-	1а
	Маркшейдер		1	1	-	-	1а
	Комірник		1	1	-	-	1а
Всього:			7	7	-	-	
Всього по кар'єру:			20	19		1	1а-9
							16-4
							1в-1
							2г-3
							3а-1

					КГТБ.ДР23.15.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

Розмір фонду заробітної платні на підприємстві буде визначений головним чином штатною відомістю, де відображені посади та умови оплати праці. Оплата праці здійснюється відповідно до чинного законодавства, і включає місячний оклад працівника в фіксованому розмірі, а також доплати і компенсації, визначені умовами роботи.

Таким чином, витрати на заробітну плату складаються наступним чином:

- для працівників, задіяних у підготовчих і видобувних роботах, фонд заробітної платні становить 59 500 грн на місяць.
- Для працівників, задіяних у транспортних, ремонтних і допоміжних роботах, фонд заробітної платні становить 51 000 грн на місяць.
- Для інженерно-технічних працівників та службовців, фонд заробітної платні складає 53 000 грн на місяць.

Отже, загальні щорічні витрати на заробітну плату для всіх категорій працівників становлять 1 962 000 грн на рік.

4.4. Розрахунок експлуатаційних витрат

Аналіз розміру експлуатаційних витрат було проведено окремо для кожного типу робіт на підприємстві. Для цього було використано зведену розрахункову відомість, що відображає річні потреби підприємства (див. Таблицю 4.4).

Ця відомість слугувала основою для розрахунку розміру витрат, пов'язаних з експлуатаційними процесами. Вона містить деталізовану інформацію про потреби підприємства на протязі року залежно від різних видів робіт.

Аналізуючи дані таблиці 4.4, було встановлено розмір експлуатаційних витрат для кожного типу робіт, враховуючи специфіку їх впливу на діяльність підприємства.

Такий підхід дозволяє більш точно визначити розмір витрат, що виникають у процесі експлуатації, і враховувати їх при розрахунку ефективності діяльності підприємства.

					КГТБ.ДР23.15.04.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, розрахунок розміру експлуатаційних втрат базується на даних, наведених у зведеній розрахунковій відомості річних потреб підприємства, що дозволяє здійснити детальний аналіз та визначити ефективність діяльності відповідно до різних видів робіт.

Таблиця 4.4

Розрахункова відомість річних потреб кар'єру в основних експлуатаційних матеріалах

№	Тип машин, кількість	Найменування матеріалів	Витрати на 1000 год. роботи	Кількість робочих змін /год	Од. виміру	Загальнорічні витрати
1.	JYL-161-3 1 од.	Дизельне паливо	14 200,00	160/1280	кг	4599
		Масильні	180		кг	195,84
		Обтиральні	60		кг	65,28
		Акумулятори	0,3		од	0,34
2.	CAT-980 G 1 од.	Дизельне паливо	30 400,00	260/2080	кг	36747,2
		Масильні	300		кг	530,4
		Обтиральні	40		кг	70,72
		Акумулятори	0,3		од	0,51
		Шини	0,33		од	0,595
3.	ДЗ-110 1 од.	Дизельне паливо	14000	160/1280	кг	7682
		Масильні	350		кг	380,8
		Обтиральні	80		кг	87,04
		Акумулятори	0,3		од	0,4
4.	КрАЗ-6510 1 од.	Дизельне паливо	18 300,00	260/2080	кг	966,3
		Масильні	620		кг	435,84
		Обтиральні	90		кг	74,88
		Акумулятори	0,3		од	0,24
		Шини	0,33		од	3,33
6.	НВС 10/07 1 од.	Масильні	550	260/2080	кг	540
		Обтиральні	40		кг	42,1
7.	У-28 2 од.	Масильні	190	260/2080	кг	976
		Обтиральні	15		кг	76
		Коронки бурові Ø 22 мм	9		шт	93,6
8.	COMANDO- 120 1 од.	Масильні	380	260/2080	кг	580
		Обтиральні	30		кг	74
		Коронки бурові Ø 32 мм	18		шт	74,9

					КГТБ.ДР23.15.04.ПЗ		Арк.
							5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

№	Тип машин, кількість	Найменування матеріалів	Витрати на 1000 год. роботи	Кількість робочих змін /год	Од. виміру	Загальнорічні витрати
11.	GRAN FIL SUPER 1 од.	Мастильні	130	260/2080	кг	229,84
		Обтиральні	40		кг	70,72
		Алмазний трос	90		м	159,12
Всього:		Дизельне паливо			тон	49994,5
		Мастильні			тон	3868,72
		Обтиральні			тон	560,74
		Коронки бурові Ø 22 мм			шт	93,6
		Коронки бурові Ø 32 мм			шт	74,9
		Алмазний трос			м	159,12
		Акумулятори			од	1,49
		Шини			од	3,925

Розмір експлуатаційних витрати потрібних для забезпечення основного обладнання приведений в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Величина витрат необхідних для забезпечення основного обладнання

Найменування матеріалів	Од. виміру	Показники по обладнанню			Разом по матеріалах	Вартість одиниці матеріалу	Вартість матеріалу, грн
		JYL-161-3	CAT- 980 G	ДЗ- 110			
Дизельне паливо	кг	4599	36747,2	7682	49028,2	30	1470846
Мастильні	кг	195,84	530,4	380,8	1107,04	55	60887,2
Обтиральні	кг	65,28	70,72	87,04	223,04	45	10036,8
Акумулятори	од	0,34	0,51	0,4	1,25	1500	1875
Шини	шт	0	0,595	0	0,595	12500	7437,5
Разом							1551083

					КГТБ.ДР23.15.04.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розмір експлуатаційних витрат необхідних на забезпечення транспортних робіт наведений в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Величина витрат необхідних для забезпечення транспортних робіт (для КрАЗ-6510)

До впровадження змін				
Найменування матеріалів	Од. виміру	Показники по матеріалах	Вартість одиниці матеріалу	Вартість матеріалів, грн
Дизельне паливо	кг	966,3	30	28989
Мастильні	кг	435,84	55	23971,2
Обтиральні	кг	74,88	45	3369,6
Акумулятори	од	0,24	1500	360
Шини	од	3,33	10200	33966
Разом				90655,8
Після впровадження змін				
Дизельне паливо	кг	823,8773	30	24716,32
Мастильні	кг	435,84	55	23971,2
Обтиральні	кг	74,88	45	3369,6
Акумулятори	од	0,24	1500	360
Шини	од	2,63	10200	26826
Разом				79243,12

Розмір експлуатаційних витрат необхідних для забезпечення водовідливу наведений в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

Величина витрат необхідних для забезпечення водовідливних робіт

Найменування матеріалів	Од. виміру	Показники по матеріалах	Вартість одиниці матеріалу	Вартість матеріалів, грн
Мастильні	кг	361	55	19855
Обтиральні	кг	154,3	45	6943,5
Разом				26798,5

					КГТБ.ДР23.15.04.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розмір експлуатаційних витрат необхідних для забезпечення бурових робіт наведений в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8

Величина витрат необхідних для забезпечення бурових робіт

Найменування матеріалів	Од. виміру	Показники по обладнанню			Разом по матеріалах	Вартість одиниці матеріалу	Вартість матеріалів, грн
		У-28	COMANDO-120	НВС 10/07			
Мастильні	кг	976	580	540	2096	55	115280
Обтиральні	кг	76	74	42,1	192,1	45	8644,5
Коронки бурові Ø22 мм	шт	93,6	0	0	93,6	420	39312
Коронки бурові Ø 32 мм	шт	0	74,9	0	74,9	570	42693
Разом							205929,5

Розмір експлуатаційних витрат необхідних для забезпечення робіт по роходці відокремлюючих щілин наведено в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9

Величина витрат необхідних для забезпечення розпилювальних робіт (верстат алмазно-канатний Marini)

Найменування матеріалів	Од. виміру	GRAN FIL SUPER	Вартість одиниці матеріалу	Вартість матеріалів, грн
Мастильні	кг	229,84	55	12641,2
Обтиральні	кг	70,72	45	3182,4
Алмазний трос	м	159,12	1250	198900
Разом				214723,6

					КГТБ.ДР23.15.04.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.5. Обґрунтування економічної доцільності запропонованих впроваджень

Головним завданням описаних рішень є зменшення експлуатаційних витрат за рахунок оптимізації траси переміщення розкривних порід. Розрахунок суми загальних експлуатаційних витрат виконувався для обох варіантів і наведений в таблиці 4.10.

Таблиця 4.10

Зведений розрахунок річних експлуатаційних витрат

№ з/п	Роботи, види витрат	Річні витрати поточні, грн.	Річні витрати очікувані, грн.	Різниця, грн
1	Експлуатація основного технологічного обладнання (за винятком заробітної плати)	1551082,5	1551082,5	-
2	Основна заробітна плата	1962000,0	1962000,0	-
3	Витрати на бурові роботи	205929,5	205929,5	-
4	Витрати на електроенергію	140670,0	140670,0	-
5	Допоміжні матеріали та інші матеріальні витрати	205929,5	205929,5	-
6	Витрати на транспорт	90655,8	79243,1	-11412,7
7	Витрати на забезпечення водовідливу	26800,0	26800,0	-
8	Амортизація основних фондів	92383,4	92383,4	-
9	Витрати на охорону довкілля	4959,5	4959,5	-
10	Витрати на охорону праці	10600,0	10600,0	-
11	Відрахування на ліквідацію та рекультивацію	92704,5	92704,5	-
12	Плата за землю	9900,0	9900,0	-
13	Рентна плата за користування надрами	14878,5	14878,5	-
14	Разом	4408493,2	4397080,5	-11412,7
15	Непередбачені витрати (20%)	881698,6	879416,1	-2282,5
16	Всього річні витрати	5290191,8	5276496,6	-13695,2

Виходячи з одержаних значень вартості видобування сировини було проведено порівняння техніко-економічних показників з метою обґрунтування доцільності запропонованих впроваджень табл. 4.11.

					КГТБ.ДР23.15.04.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.11

Техніко-економічні показники роботи ТОВ «ПК «Вимпел»

№ з/п	Найменування показника		Одиниці вим.	Поточне значення	Очікуване значення	Динаміка
1	Загальна продуктивність		м ³	7630,0	7630,0	0,0
2	Продуктивність	по блоках	м ³	2520,0	2520,0	0,0
		по околу	м ³	5110,0	5110,0	0,0
3	Вихід блоків		м ³ /м ³	0,33	0,33	0,0
4	Кількість працівників		чол.	20,0	20,0	0,0
5	Продуктивність праці		м ³ /людину	381,5	381,5	0,0
6	Фонд з/п		грн	1962000,0	1962000,0	0,0
7	Експлуатаційні витрати		грн	2080397,3	2068984,6	-11412,7
8	Витрати на електроенергію		грн	140670,0	140670,0	0,0
9	Амортизаційні витрати		грн	92383,4	92383,4	0,0
10	Інші витрати		грн	1014741,1	1012458,6	-2282,5
11	Загальні витрати		грн	5290191,8	5276496,6	-13695,2
12	Собівартість видобування продукції		грн/ м ³	693,3	691,5	-1,8
13	Дохід від реалізації продукції		грн	6446787,2	6446787,2	0,0
14	Прибуток		грн	1156595,4	1170290,6	13695,2
15	Рентабельність		%	21,9	22,2	0,3

					КГТБ.ДР23.15.04.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У даній дипломній роботі було розглянуто питання оптимізації роботи автомобільного транспорту за виробничих умов ТОВ "ПК Вимпел". Досліджуваною проблемою була доцільність зміни шляху транспортування розкривних порід у кар'єрі з видобування блочного каменю.

За рахунок зміни шляху транспортування породи було досягнуто зменшення дальності перевезення та поліпшення умов руху. Це призвело до зменшення загального ухилу дороги та покращення її якості. Такі зміни дозволили знизити коефіцієнт опору коченню при транспортуванні розкриву. Сукупно, запропоновані зміни дозволили зменшити витрати на транспортування на 14%.

Результати дослідження показують, що техніко-економічні показники після впровадження оптимізаційних заходів не зазнали значних змін. Загальна продуктивність, продуктивність по блоках і по околу, вихід блоків, кількість працівників і продуктивність праці залишилися на тому ж рівні.

У той же час, техніко-економічні показники, пов'язані з витратами, показали позитивні зміни. Зокрема, експлуатаційні витрати зменшилися на 11 412,7 грн, інші витрати зменшилися на 2 282,5 грн, а загальні витрати знизилися на 13 695,2 грн. Таким чином, собівартість видобування продукції зменшилася на 1,8 грн/м³.

За результатами оптимізації роботи автомобільного транспорту в ТОВ "ПК Вимпел" було досягнуто підвищення прибутку на 13 695,2 грн, що сприяло збільшенню рентабельності на 0,3%. Це свідчить про ефективність запропонованих змін і позитивний вплив оптимізації на фінансові показники підприємства.

Отже, на основі проведеного дослідження можна зробити висновок про доцільність і досяжність змін в роботі автомобільного транспорту ТОВ "ПК

					КГТБ.ДР23.15.ВН.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Князєв Д.Р.			Висновки	Літ.	Арк.
Керівник		Шамрай В.І.					1
Кер.розд.		Шамрай В.І.					2
Н. Контр.		Башинський С.І.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво»	
Зав.каф.		Башинський С.І.					

Вимпел". Оптимізація руху транспорту та зменшення витрат палива сприяли покращенню ефективності виробничого процесу, зниженню собівартості і збільшенню прибутковості підприємства.

					КГТБ.ДР23.15.ВН.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балюк, І.В. Геологічна будова і родовища природного каменю Українських Карпат / І.В. Балюк. – Львів: Видавництво Львівського університету, 2008.
2. Мануйлов, В.Я. Геологічні особливості родовищ природного каменю Закарпаття / В.Я. Мануйлов // Гірничий вісник. – 2012. – № 2. – С. 94–97.
3. Лебедєва, В.В. Геологія родовищ природного каменю України / В.В. Лебедєва. – Київ: Дніпро, 1992.
4. Карпенко, М.М. Родовища природного каменю України / М.М. Карпенко. – Київ: Наукова думка, 1979.
5. Духницький, В.І. Геологія природного каменю / В.І. Духницький. – Київ: КМ Academia, 2006.
6. Петрова, Л.М. Фізико-механічні властивості гранодіоритів Західного Бугу / Л.М. Петрова, В.Ю. Паславський // Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2015. – № 4. – С. 75–80.
7. Іванов, А.І. Дослідження складу та якісних показників гранодіориту для будівельних матеріалів / А.І. Іванов, І. П. Ковальчук // Матеріали XXXVII науково-технічної конференції молодих учених та студентів. – Київ: НГУ, 2019. – С. 120–123.
8. Григоренко, С.О. Дослідження мінерального складу та якісних показників гранодіориту Прикарпаття / С.О. Григоренко // Геологія та геофізика. – 2018. – Т. 59, № 4. – С. 409–418.
9. Ковальчук, М.В. Вплив фізико-механічних властивостей гранодіориту на експлуатаційні характеристики будівельних конструкцій / М.В. Ковальчук, О.М. Шевчук // Науковий вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2017. – № 3(95). – С. 58–65.

					КГТБ.ДР23.15.СЛ.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент	Князєв Д.Р.				Список використаної літератури	Літ.	Арк.	Акрушів	
Керівник	Шамрай В.І.						1	4	
Кер.розд.	Шамрай В.І.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво»			
Н. Контр.	Башинський С.І.								
Зав.каф.	Башинський С.І.								

10. Іванов, В.М. Методи системного аналізу в прогнозуванні родовищ корисних копалин / В.М. Іванов, О.В. Петренко, О.В. Яковлєва // Гірнича механіка і розвідка. – 2012. – № 49. – С. 28–32.
11. Жуков, О.І. Прогнозування параметрів родовищ корисних копалин на основі системного аналізу / О.І. Жуков // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія: Геологія, географія, екологія. – 2017. – Вип. 40. – С. 55–61.
12. Литвиненко, В.І. Методи системного аналізу в оцінці родовищ корисних копалин / В.І. Литвиненко, В.В. Дубовик // Геологічний журнал. – 2015. – № 4. – С. 96–105.
13. Смірнов, О.І. Системи розробки родовищ корисних копалин / О.І. Смірнов, І. В. Кравченко. – Київ: Видавничий дім "Києво-Могилянська академія", 2012.
14. Шевчук, В.І. Методи системного аналізу в розробці родовищ корисних копалин / В.І. Шевчук, І.О. Петренко // Геологічний журнал. – 2016. – № 1. – С. 47–56.
15. Головка, О.В. Організація розкривних робіт на блочних кар'єрах / О.В. Головка, В.В. Мороз // Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Геологія, географія. – 2011. – Вип. 19(1). – С. 97–103.
16. Зайцев, В.І. Організація розкривних робіт на відкритих кар'єрах / В.І. Зайцев, В.Ю. Шкробот // Гірнича справа. – 2013. – № 3. – С. 19–23.
17. Іванов, М.В. Технологічні аспекти розкривних робіт на блочних кар'єрах / М.В. Іванов, Л.П. Павленко // Гірнича електромеханіка та автоматика. – 2017. – № 101. – С. 21–25.
18. Коваленко, В.О. Оптимізація розкривних робіт на блочних кар'єрах / В. О. Коваленко, В.В. Кузьменко // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2015. – № 2(51). – С. 55–59.

					КГТБ.ДР23.15.СЛ.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

19. Петренко, О.В. Оцінка ефективності розкривних робіт на блочних кар'єрах / О.В. Петренко, І.О. Тихонов // Геологія, геофізика і геохімія нафти і газу. – 2019. – № 3. – С. 40–46.
20. Головка, О.В. Організація видобувних робіт на кар'єрах блочного каменю / О.В. Головка, В.В. Мороз // Геологічний журнал. – 2010. – № 1. – С. 84–90.
21. Дубровський, В.М. Організація видобувних робіт на блочних кар'єрах / В.М. Дубровський, І.С. Соколов // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2016. – № 1(56). – С. 59–63.
22. Карпенко, А.М. Технологія організації видобувних робіт на кар'єрах блочного каменю / А.М. Карпенко, В.В. Журавльов // Гірнича справа. – 2014. – № 4. – С. 120–124.
23. Мартиненко, В.О. Організація видобувних робіт на блочних кар'єрах в умовах забруднення водоймищ / В.О. Мартиненко, С.В. Шпарик // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". – 2012. – № 31. – С. 68–73.
24. Поліщук, С.М. Організація видобувних робіт на кар'єрах блочного каменю / С.М. Поліщук, В.І. Шевчук // Гірнича справа. – 2013. – № 1. – С. 61–65.
25. Барановський, О.О. Оптимізація транспортних робіт у логістичних системах / О.О. Барановський, В.І. Бузяк // Транспортні системи і технології. – 2014. – № 6(17). – С. 37–42.
26. Гаврилюк, О.І. Оптимізація транспортних робіт на основі імітаційного моделювання / О.І. Гаврилюк, О.Є. Савченко // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2015. – Вип. 4. – С. 100–105.
27. Дудчак, І.М. Оптимізація транспортних робіт на будівельних об'єктах / І. М. Дудчак // Вісник Львівського національного аграрного університету. – 2016. – Вип. 20(2). – С. 121–125.
28. Крижанівський, В.П. Методи оптимізації транспортних робіт на підприємствах будівельної галузі / В.П. Крижанівський, О.С. Лабунець // Науковий вісник НЛТУ України. – 2018. – Вип. 28.2. – С. 200–205.

					КГТБ.ДР23.15.СЛ.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

29. Шабатура, О.В. Моделювання та оптимізація транспортних робіт на підприємствах гірничо-шахтної промисловості / О.В. Шабатура, І. В. Пілецька // Науковий вісник Полісся. – 2017. – № 3(11). – С. 120–125.
30. Гаркуша, І.І. Технологія будівництва та параметри кар'єрних доріг / І.І. Гаркуша // Вісник Донецького національного технічного університету. – 2014. – Вип. 4. – С. 55–59.
31. Дрозд, І.Г. Особливості проектування та будівництва кар'єрних доріг з використанням насипних матеріалів / І.Г. Дрозд, В.А. Стефанішин // Науковий вісник НЛТУ України. – 2016. – Вип. 26.11. – С. 141–145.
32. Кріль, І.В. Дослідження технологічних параметрів кар'єрних доріг на основі геодинамічної моделі / І.В. Кріль, А.В. Русакова // Технологія і техніка друкарства. – 2017. – № 3(55). – С. 15–19.
33. Шишка, І.С. Вплив параметрів кар'єрних доріг на процес їх рухомості / І.С. Шишка, О.О. Кучеренко // Науковий вісник НЛТУ України. – 2018. – Вип. 28.5. – С. 99–103.
34. Яковлєв, О.В. Моделювання та параметризація кар'єрних доріг з використанням інформаційних систем / О.В. Яковлєв, І.С. Гурин // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Технічні та фізико-математичні науки. – 2019. – Вип. 2(1). – С. 157–163.

					КГТБ.ДР23.15.СЛ.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		