

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Гірничо-екологічний факультет
маркшейдерії

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: Удосконалення методики визначення виходу негабариту в
умовах АТ «Коростенський кар'єр»

Виконав: студент 4 курсу, групи ГГ-25
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма
«Гірництво»

Рябушенко Богдан Юрійович

Керівник: Левицький В.Г.

Рецензент: Котенко В.В.

Житомир - 2021

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення: Гірничо-екологічний факультет
Кафедра: маркшейдерії
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Спеціальність: 184 «Гірництво»
Освітня програма: «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Соболевський Р.В.
(Підпис) (Прізвище та ініціали)
«5» березня 2021 р.

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

Рябушенко Богдан Юрійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. **Тема роботи:** Удосконалення методики визначення виходу негабариту в
Умовах АТ «Коростенський кар'єр»

Керівник роботи к.т.н., доц. Левицький В.Т.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від «10» 02 2021 р. № 58/к

2. **Строк подання студентом роботи:**

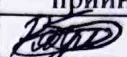
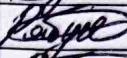
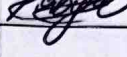
3. **Вихідні дані до роботи:**

проект розробки АТ «Коростенський кар'єр», зведено-ситуаційний план
АТ «Коростенський кар'єр» на 2021 рік, паспорт буро-вибухових робіт та
паспорти екскавації

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** наведено геологічні особливості родовища; надано інформацію про
підприємство; описано особливості технології розкриття родовища; наведено
відомості стосовно системи розробки родовища; виконано розрахунок
основних параметрів роботи кар'єру, буро-вибухових робіт та
продуктивності виймально-транспортного комплексу.

5. **Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):**
зведено-суміщений план АТ «Коростенський кар'єр»; геологічний розріз
Коростенського родовища граніту по лінії II-II; паспорт видобувного вибою;
Маркшейдерська опорна мережа АТ «Коростенський кар'єр»; техніко-економічне
обґрунтування запропонованих впроваджень.

6. Консультанти розділів роботи:

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

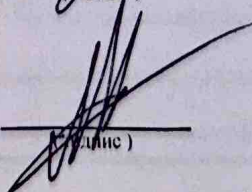
7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділу 1	20.04. 21р	
2	Написання розділу 2	29.04. 21р	
3	Написання розділу 3	12.05. 21р	
4	Написання розділу 4	20.05. 21р	
5	Написання висновків та оформлення роботи	26.05 21р	
6	Підготовка графічних матеріалів	05.06. 21р	

Студент 
(підпис)

Рябушенко Б.Ю.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи 
(підпис)

Левицький В.Г.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ.....	9
1.1. Стратиграфія та літологія.....	9
1.2. Геологічна та гірничо-технічна характеристика родовища.....	12
1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища.....	14
1.4. Підрахунок запасів.....	14
РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ.....	15
2.1. Інформація про підприємство.....	15
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин.....	19
2.3. Система розробки родовища.....	21
2.3.1. Загальні положення.....	21
2.3.2. Розкривні роботи.....	23
2.3.3. Видобувні роботи.....	28
2.3.4. Відвалоутворення.....	38
2.4. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами.....	39
РОЗДІЛ 3 ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА.....	41
3.1. Топографо-геодезична вивченість району родовища.....	41
3.2. Маркшейдерська мережа.....	41
3.3. Побудова опорної мережі та закладення центрів геодезичних пунктів.....	42
3.4. Розвиток маркшейдерської опорної мережі.....	42
3.5. Полігонометрія II розряду.....	43
3.6. Нівелювання IV-го класу.....	45
РОЗДІЛ 4 МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ.....	46
4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві.....	46
4.2. Маркшейдерська опорна і зйомочна мережі.....	47
4.2.1. Опорна мережа.....	47
4.2.2. Зйомочна мережа.....	47

					КМ.ДР21.08.3М ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст	Літ.	Аркуш	Аркушів
Студент		Рябушенко Б.Ю.						
Керівник		Левицький В.Г.						
К.розділу		Левицький В.Г.						
Н.Контр.		Ковалевич Л.А.						
Зав.каф.		Іськов С.С.				Житомирська політехніка гр.ІГ-25		

4.3	Маркшейдерське забезпечення розкривних робіт	49
4.4	Маркшейдерське забезпечення видобувних робіт	50
4.5	Маркшейдерське забезпечення буровибухових робіт	52
4.6	Маркшейдерські роботи при прокладанні транспортних шляхів	53
4.7	Маркшейдерський облік стану і руху запасів корисних копалин	55
4.8	Маркшейдерські спостереження за зрушенням гірських порід	57
4.9	Маркшейдерська зйомка деталей гірничих робіт	59
4.10	Маркшейдерське забезпечення відвального господарства	60
4.11	Маркшейдерська гірничо-графічна документація	61
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА		63
5.1.	Загальні положення з охорони праці	63
5.2.	Охорона надр	66
5.3.	Охорона навколишнього середовища	67
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ		68
6.1.	Пошук шляхів оптимізації методики визначення виходу негабариту	68
6.1.1.	Вплив негабариту на продуктивність основних виробничих процесів	68
6.1.2.	Порівняння різних методів визначення негабариту	69
6.1.3.	Результати оптимізації методики визначення виходу негабариту в умовах АТ «Коростенський кар'єр»	70
6.2.	Розрахунок фонду робочого часу на заробітної платні	71
6.3.	Розрахунок витрат пов'язаних з виробничою діяльністю АТ «Коростенський кар'єр»	74
6.3.1.	Розрахунок вартості виконання вибухових робіт	74
6.3.2.	Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів	75
6.3.3.	Розрахунок вартості робочого інструменту	75
6.3.4.	Розрахунок вартості амортизаційних витрат	76
6.3.5.	Розрахунок вартості електроенергії	77
6.4.	Розрахунок собівартості видобування продукції та техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень	78
ВИСНОВКИ		81
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		82

					КМ.ДР21.08.3М ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

ВСТУП

При веденні гірничих робіт, дуже часто виникає необхідність розпушення масиву породи з метою забезпечення можливості її екскавації. Незамінним способом виконання даного завдання є застосування буро вибухового способу розпушення (подрібнення) гірських порід. Даний спосіб є найбільш поширеним способом розпушення масиву гірських порід, який характеризується відносною простотою, невеликою вартістю та високою продуктивністю. Розпушення масиву з використанням даного способу використовується майже у 70% випадків, коли виникає питання необхідності попередньої підготовки масиву. Взявши до уваги його простоту, надійність та відносно невелику вартість, можна висунути припущення, що буро вибухові роботи будуть актуальними ще не одне десятиліття, особливо у тих випадках, коли мова йде про проходку вибою в товщі високоміцних гірських порід.

Разом з тим, доцільним буде відмітити, що вибухові роботи є невід'ємною частиною не тільки лиш гірничодобувної промисловості, але й інших галузей промисловості, наприклад, такий вид робіт часто використовуються під час будівництва об'єктів інфраструктури з метою виположування рельєфу.

Взявши до уваги традиційно високі темпи розвитку гірничодобувної промисловості, які збільшуються з кожним роком, логічним буде зробити висновок, що технологія буро вибухових робіт буде продовжувати стрімко та невпинно удосконалюватися задля досягнення кінцевої цілі у вигляді підвищення безпеки, ефективності, економічної доцільності та підвищення коефіцієнту використання потенційної енергії вибухових матеріалів. Відповідно, паралельно з розробкою покращень в галузі матеріального забезпечення вибухових робіт (розробка нових типів вибухових сумішей, елементів ініціювання мережі та ін) активно ведеться і розробка та вдосконалення рекомендацій щодо проведення

					КМ.ДР21.08.ВС ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Рябушенко Б.Ю.				Вступ	Літ.	Аркуш	Аркуше
Керівник	Левицький В.Г.							
К.розділу	Левицький В.Г.					Житомирська політехніка гр.ІГ-25		
Н.Контр.	Ковалевич Л.А.							
Зав.каф.	Іськов С.С.							

і оцінки результатів вибухових робіт.

Отже, **актуальність теми** головним чином зумовлюється тим, що в ході виконання буро вибухових робіт за умов гірничих підприємств, що ведуть видобуток високоміцних порід та виготовлення було-щебеневої сировини, власне прикладом такого підприємства і є АТ «Коростенський кар'єр», важливою проблемою є високе значення виходу негабариту. Сутність даної проблеми першочергово зумовлена тим, що значення виходу негабаритної фракції має достатньо високий вплив на продуктивність, а в комплексі з тим і тривалість терміну їх служби, надійність роботи, витрати часу необхідного на виконання процесу вторинного дроблення та ряд інших відхилень від нормального виробничого процесу. Накопичення таких негативних чинників призводить до порушень ритмічності виконання основних виробничих процесів, зменшення продуктивності роботи підприємства та збільшення собівартості одиниці готового продукту. З метою цього, в ході виконання даної роботи було розглянуто способи та методики підрахунку відсоткових значень виходу негабариту з метою раціоналізації виконання даної операції та зменшення її впливу на ряд операцій основного виробничого циклу.

Об'єктом дослідження є методика визначення якісно-кількісного виходу гірничої маси за гірничо-технологічних умов АТ «Коростенський кар'єр».

Предметом дослідження є оцінка перспектив реорганізації, оптимізації та вдосконалення наявної методики визначення виходу негабариту в умовах АТ «Коростенський кар'єр».

Завдання, вирішенні в ході виконання дослідження:

- досліджено, описано та проаналізовано переваги і недоліки різних методів визначення відсотку виходу негабариту;
- досліджено взаємозв'язок між часом, потрібним на виконання операції підрахунку виходу негабариту та продуктивністю виймально-вантажного устаткування;

					КМ.ДР21.08.ВС ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

- виконано хронометричний аналіз та порівняння лінійного та штучного методів підрахунку відсотку виходу негабариту;
- визначено динаміку змін техніко-економічних показників роботи підприємства в результаті оптимізації методики визначення виходу негабариту.

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, шість розділів, висновки, список використаних джерел із 26 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 103 сторінки, з яких: 29 таблиць, 5 рисунків, 76 формул та 1 додаток.

					КМ.ДР21.08.ВС ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Стратиграфія та літологія

Коростенське (Стремигородське) родовище гранітів знаходиться на відстані 8 км на північ від районного центру м. Коростень. Родовище приурочене до Коростенського блоку Волинського мегаблоку Українського кристалічного щита. Коростенський плутон являється базовою геологічною структурою району і представляє собою магматичний інтрузивний комплекс значної протяжності. Коростенський плутон формує собою великих розмірів (більше ніж 12000 км²) ізометричний комплекс, нижня частина якого знаходиться на глибині в 4,5-10 км. Його утворення відбулося впродовж палеопротерозою (близько 1800-1740 млн років тому).

Граніт Коростенського родовища складений трьома групами порід, серед яких найбільш поширеними є основні (габро-анортозити) та кислі (граніти). Основні породи, що входять до складу Коростенського комплексу складають четверту частину його площі (це близько 2250 км²). Ці породи являються джерелами формування великої кількості розсипних родовищ ільменіту. На кислі породи припадає площа понад 7000 км², вони зосередженні переважно у північній частині плутону в басейнах річок Уж, Жерев та Норинь [1].

Геологічна будова Коростенського плутону значною мірою ускладнена окремими масивами найдавніших метаморфічних порід які входять до складу тетерівської серії палеопротерозою, прикладом таких порід є гнейси, кристалосланці, мігматити тощо. Взаємодія порід плутону з вміщуючими гнейсами різка, і спостерігається переважно на значних глибинах.

					КМ.ДР21.08.01 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Рябушенко Б.Ю.				Розділ 1	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник	Левицький В.Г.							
К.розділу	Левицький В.Г.					Житомирська політехніка гр.ІТ-25		
Н.Контр.	Ковалевич Л.А.							
Зав.каф.	Іськов С.С.							

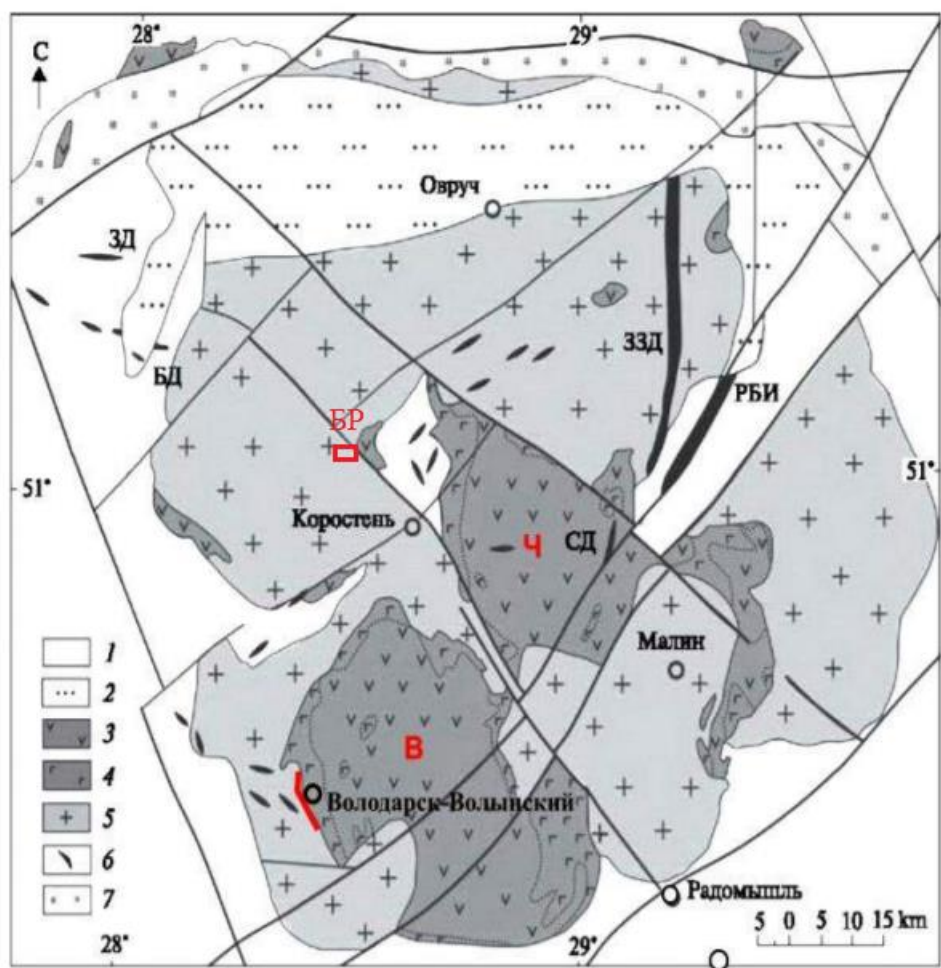
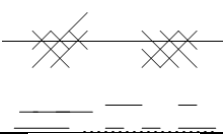
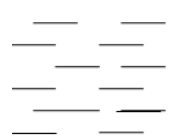
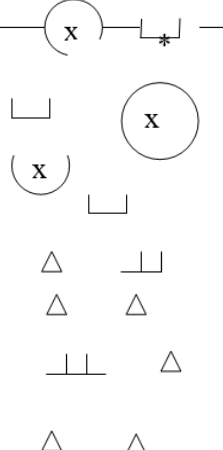
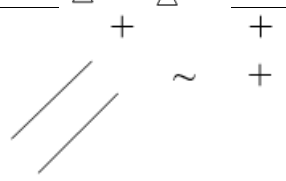


Рис.1.1. Схематична геологічна карта Коростенського плутону: 1- гнейси, кристалосланці тетерівської серії (*PR1tt*) і гранітоїди житомирського комплексу (*PR1zt*); 2- вулканогенно-теригенні відклади топільнянської (*PR1tp*) і овруцької серій (*PR1-2ov*); 3-5- інтрузивні утворення коростенського комплексу (*PR1ks*) (3- анортозити і габброанортозити, 4- габбро, габбро-норити, 5- рапаківі і рапаківіподібні граніти), 6- габбро-долерити, долерити (ЗЗД – Звіздаль-Заліська дайка, РБІ – Рудня-Базарська інтрузія, СД – Скуратівська дайка, ЗД – Замисловицька дайка, БД – Білокоровицька дайка); 7- інтрузивно-метасоматичні утворення пержанського комплексу (*PR1pz*); габбро-анортозитові масиви: В- ВолодарськВолинський, Ч- Чоповицький; червона лінія – смуга поширення продуктивних пегматитів Волинського родовища п'єзокварцу; БР – зона Бехівського родовища діориту [2]

Геологічний розріз Коростенського (Стремигородського) родовища (таблиця 1.1) може бути охарактеризований наступним чином: під новітнім (Q_{IV}) ґрунтово-рослинним шаром (середньою потужністю 0 - 1,1 м) залягають піщана жовто-бура глина (Q_{II}) із лінзами піску (потужністю 2,1 - 16,0 м), яка в свою чергу перекриває жовто-сірий кварц-польовошпатовий пісок (Q_{II}) потужністю 0,0 - 14,2 м).

Таблиця 1.1

Геологічний розріз Коростенського родовища

Система	Індекс	Літологія	Склад прошарку	Потужність прошарку
Четвертинна	Q		Ґрунтово-рослинний шар	0,0 – 0,3 м
			Глина піщана, жовтобура, із лінзами піску	1,1 – 1,6 м
Неогенова	N_1S		Пісок жовто-сірий, кварцпольовошпатовий, глинистий	0,0 – 4,2 м
Мезо-кайнозойська	MZ-KZ		Каоліно первинний із мілкими уламками граніту	0,0 – 3,5 м
			Гранітна жорства	0,6 – 4,5 м
			Вивітрілі граніти	0,4 – 3,8 м
Протерозойська	PR		Слабо-вивітрілі граніти	0,0 – 5,0 м
			Граніти	37,5 – 64 м

Нижче четвертинних відкладів залягає кора вивітрювання (PZ-KZ) гранітів яка складена первинним каоліном з дрібними уламками граніту (2,2 - 6,5 м). Дана формація перекриває досить потужний шар гранітової жорстви потужністю 2,6 - 6,5 м. Верхня частина гранітів (до 6,3 м) є сильно вивітрілою, під нею розміщена

товща слабо вивітрілих гранітів потужністю 0,0 - 5,0 м. Нижче вказаного горизонту знаходиться незмінений граніт сірого і сіро-рожевого кольорів, переважно рапаківіподібний, пегматоїдний.

1.2. Геологічна та гірничо-технічна характеристика родовища

В районі локалізації Коростенського родовища граніту площа виходу кристалічних порід на поверхню незначна та складає не більше 10% від загальної площі. Ділянка родовища помітно виділяється з загального рельєфу, являє собою височину, яка підіймається над навколишньою низовою рівниною в середньому на висоту у 10-13 м.

До складу четвертинних утворень, що знаходяться у верхній частині Коростенського родовища гранітів, належить перш за все ґрунтово-рослинний шар потужністю 0,1-0,3 м, суглинки та піски, потужністю від 0,0 до 9,5 м.

Відмітки кривлі гранітів у межах розвіданої ділянки змінюється в межах від 8 м. Гранітна товща в межах родовища розвідана до відмітки у 106,0 м на глибину 72 м. В ході проведення розвідки було встановлено, що середня потужність граніту в межах ділянки родовища становить 64 м.

Тріщинуватість товщі основної корисної копалини має переважно радіальний (вертикальний) характер, в окремих випадках діагональний з кутами падіння тріщин 75-90°. Пластовий тип тріщинуватості майже не зустрічається.

Граніт Коростенського родовища на переважній площині представляють собою масивну полікристалічну магнетитову (вивержену) породу, яка сформована із зернами та кристалами шпатів, кварців, слюд і рогової обманки [3].

Вивітрені граніти характеризуються наявністю у своєму складі вивітрених зерен, вміст яких змінюється від 5,5 - 6,0 до 29,6 - 33% (залежно від ступеню вивітрілості). Відповідно проби з великим вмістом вивітрених зерен характеризуються низьким значенням морозостійкості. У зв'язку з цим, вивітрілі граніти володіють мінливими фізико-механічними показниками (таблиця 1.2) і як

					КМ.ДР21.08.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

наслідок не можуть бути рекомендовані для використання у виробництві будівельного щебеню.

Натомість, зачеплені вивітрюванням граніти у своєму складі мають менший вміст слабких зерен (0,57 - 1,5 %), що не перевищує стандартних значень. Щебінь отриманий із зачеплених вивітрюванням гранітів, має вищий ступінь морозостійкості та відповідає марці щебеню за міцністю 1000-1200, але, разом з тим, такий щебінь містить досить значну кількість пилювато-глинистих частинок і пластинчато-глинистих зерен.

Таблиця 1.2

Фізико-механічні показники вивітрених гранітів Коростенського родовища

№ з/п	Параметр	Значення		Одиниці вимірювання
		від	до	
1	Питома вага	2,66	2,94	г/см ³
2	Об'ємна вага	2,51	2,82	г/см ³
3	Водопоглинання	0,5	1,58	%
4	Показники пористості	1,2	7,7	%

Незмінені граніти характеризуються високими фізико-механічними властивостями (таблиця 1.3). Вміст зерен слабких і вивітрених порід в складі щебеню, виготовленого з незмінених вивітрюванням гранітів становить 0,22-0,47%. Вміст пилюватих, глинистих і мулистих частин – 0,3-0,6%. Окрім цього, щебінь характеризується низьким вмістом частинок лещадної форми 2,5-4%, високою морозостійкістю та маркою за міцністю 1200-1400.

Таблиця 1.3

Фізико-механічні та технологічні властивості незачеплених вивітрюванням гранітів Коростенського родовища

№ з/п	Параметр	Значення		Одиниці вимірювання
		від	до	
1	Питома вага	2,78	2,9	г/см ³
2	Об'ємна вага	2,75	2,89	г/см ³
3	Пористість	1,4	4,6	%
4	Водопоглинення	0,36	1,08	%

					КМ.ДР21.08.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

Коростенське родовище граніту характеризується значною обводненістю, першочергово за рахунок наявності підземних вод, які залягають на глибині від 0,5 до 13 м відносно денної поверхні. Водовміщуючими є переважно тріщинуваті зони зачеплених вивітрюванням гранітів. Умовно, за кривлю водоносного горизонту можна вважати нижню частину гранітного шару зачепленого вивітрюванням. Пройдена в ході виконання геологічних вишукувань потужність водоносного горизонту змінюється у проміжку від 18,2 до 32,0 м. Середнє значення притоку підземних вод становить 19 - 29 м³, що може класифікуватись як незначне. Вказані значення в загальному корелюють з існуючим притоком води в кар'єрі, що дозволяє охарактеризувати водоносний горизонт як малопродуктивний. Продуктивність водоносного горизонту лишається незмінною до відмітки проектної розробки.

Прогнозований притік підземних вод впродовж кінцевого періоду експлуатації родовища становитиме не більше 2500 м³/добу. Виходячи з цього, гідро-геологічні умови Коростенського родовища граніту можуть бути ідентифіковані як сприятливі.

1.4. Підрахунок запасів

За результатами виконаних підрахунків запаси граніту підраховані у кількості 21,078 млн. м³, до яких віднесені тільки граніти не вивітрені. Запаси зачеплених вивітрюванням та свіжих гранітів підраховані за різними категоріями становлять: А – 1825 тис. м³, В – 4474 тис. м³, С₁ – 14780 тис. м³. Разом: А + В + С₁ = 21 079 тис. м³.

					КМ.ДР21.08.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Коростенське родовище гранітів знаходиться неподалік районного центру м. Коростень. Географічні координати крайніх точок родовища наведені в таблиці 2.1. [4].

Неподалік родовища, на відстані близько 9 км на південь знаходиться залізнична станція «Сокорики» Південно-Західної залізниці, яка розташована по лінії Коростень-Овруч.

Таблиця 2.1

Географічні координати крайніх точок Коростенського родовища

№ з/п	ПнШ	СхД
1	51° 01' 45"	28° 40' 05"
2	51° 01' 42"	28° 39' 51"
3	51° 01' 39"	28° 39' 49"
4	51° 01' 19"	28° 39' 57"
5	51° 01' 47"	28° 40' 07"
6	51° 01' 15"	28° 40' 13"
7	51° 01' 35"	28° 40' 33"

Загалом, рельєф району в якому знаходиться родовище є досить рівнинним, з поступовими поодинокими підняттями і опусканнями. Найнижчі відмітки земної поверхні спостерігаються в південно-східній частині родовища (+169,0 м), а найвищі (+181,0 м) – в центральній і північній частині ділянки. Коростенське родовище граніту знаходиться поміж руслами двох річок, а саме річки Уж і річки Жерев.

					КМ.ДР21.08.02 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Рябушенко Б.Ю.				Розділ 2	Літ.	Аркуш	Аркуші
Керівник	Левицький В.Г.							
К.розділу	Левицький В.Г.					Житомирська політехніка гр.ІТ-25		
Н.Контр.	Ковалевич Л.А.							
Зав.каф.	Іськов С.С.							

Кліматичні умови даного району є типовими для аналогічних широтних зон, тип клімату має помірно-континентальний характер. Для такого типу клімату характерна довга, досить сніжна зима. Натомість літку жарке та недовготривале. Для прикладу, середньорічна температура повітря становить $+7,2^{\circ}\text{C}$. Максимальні значення температури влітку рідко перевищують $+37,7^{\circ}\text{C}$, а мінімальні температури в зимку $-26,4^{\circ}\text{C}$. В середньому на рік, тут випадає 460 мм опадів [5]. В розі вітрів переважає західний напрям, якому характерна середня швидкість у розмірі 5,7 м/с. Ґрунт зазвичай промерзає не більше як на 0,93 м.

Загальна площа земель, яка надана в користування підприємству у відповідності до земельно-облікових документів становить 65,2 га. Земельний відвід знаходиться в оренді з дозволу Коростенської райдержадміністрації. Користування землею відбувається на підставі договору оренди від 14.10.2013 року, який укладено на термін 20 років.

Площа гірничого відводу становить 51,11 га. Вона затверджена у відповідності до акту про надання гірничого відводу №2162 від 4.07.2012 року, який був виданий Житомирською обласною радою. Термін чинності акту також двадцять років.

Коростенське родовище розкрите діючим кар'єром, за умов якого ведеться розробка граніту на горизонтах «+158,0», «+145,0», «+132,0», «+119,0». Розкривні роботи на прилягаючих нижче горизонтах ведуться по мірі відпрацювання горизонтів, які розташовані вище. Відповідно, в процесі експлуатації родовища з метою ведення основної діяльності підприємства використовується паралельна схема просування фронту гірничо-технічних робіт. Видобута корисна копалина у вигляді гірничої маси подрібнюється та використовується як бутовий камінь, або щебінь [6].

В ході виконання проекту розробки даного родовища, було закладено термін експлуатації у 52 роки. Відповідно, при заданому терміні експлуатації, середньорічна продуктивність по корисній копалині буде складати 1276 тис.м³, а по розкривних породах 150 тис.м³ (таблиця 2.2).

					КМ.ДР21.08.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2

Продуктивність АТ «Коростенський кар'єр»

№ з/п	Проміжок часу	Значення продуктивності, м ³	
		по корисній копалині	по розкривних породах
1	Рік	1276000	150000
2	Місяць	106333,333	12500
3	Тиждень	26583,3333	3125
4	Доба	5104	600
5	Зміна	2552	300
6	Година	319	37,5

Режим та графік роботи підприємства по видобуванню гранітів прийнято цілорічним, натомість, по відпрацюванню розкривних порід – сезонний. Робочий тиждень переривається та має два вихідних дні. Для основного виробничого персоналу задіяного в гірничо-видобувному цеху прийнято двох змінний графік роботи, з тривалістю зміни 8 годин. В середньому на рік припадає 250 робочих днів (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3

Режим роботи, прийнятий в умовах АТ «Коростенський кар'єр»

№ з/п	Проміжок часу	Значення	
		по корисній копалині	по розкривних породах
1	Режим роботи	цілорічний	сезонний
2	Кількість робочих днів впродовж року	250	250
3	Кількість змін впродовж доби	2	2
4	Кількість днів впродовж робочого тижня	5	5
5	Тривалість зміни	8	8

Швидкість просування фронту робіт по відпрацювання корисної копалини (табл. 2.4) і площа відпрацювання підготовлених запасів на кожному з уступів визначається шляхом календарного поділу річного плану видобування. В календарний план, який планується на кожен наступний рік (табл. 2.5 та 2.6) можуть вноситись зміни виключно у тому випадку, коли запаси корисної копалини не підтвердились.

					КМ.ДР21.08.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4

Заплановані на 2021 рік значення фронту пересування видобувних робіт

№ з/п	Горизонт	Об'єм добування гранітів, тис. м ³	Середня висота уступу, м	Середня довжина фронту робіт, м	Пересування фронту робіт, м	Площа відпрацювання, м ²
1	+158,0	505	15,0	520	70	33667
2	+145,0	360	13,0	490	50	27692
3	+132,0	396	13,0	470	60	30462
4	+119,0	15	13,0	150	20	1154

При цьому, потрібно зазначити, що попередній календарний план видобувних робіт виконується на весь період розробки, і вже в ході експлуатації на кожен рік окремо з виконанням розбивки по кварталах та об'ємами видобування по кожному з уступів.

Таблиця 2.5

План видобування гранітів на 2021 рік

№ з/п	Горизонти	Об'єм видобутку корисної копалини окремо по кварталах на кожному з горизонтів, м ³				За рік, по кожному з горизонтів, м ³
		I	II	III	IV	
1	+158,0	94000	137000	137000	137000	505000
2	+145,0	90000	90000	90000	90000	360000
3	+132,0	99000	99000	99000	99000	396000
4	+119,0	-	-	-	15000	15000
5	Об'єм видобутку корисних копалин за окремий квартал, м ³	283000	326000	326000	341000	1276000

Таблиця 2.6

План відпрацювання розкривних порід на 2021 рік

№ з/п	Горизонти	Об'єми відпрацювання розкривних порід окремо по кварталах, м ³				Річний об'єм виймання розкривних порід, м ³
		I	II	III	IV	
1	Розкривний	67000	37000	9000	37000	150000

					КМ.ДР21.08.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

Роботи пов'язані з облаштуванням капітальних чи розрізних траншей на нижче розташовані горизонти за умов АТ «Коростенський кар'єр» на даний час не передбачаються. Проте ведуться роботи пов'язані з розрахунком та проектуванням з'їздів між сусідніми горизонтами.

У відповідності до проекту розробки АТ «Коростенський кар'єр», розкриття нижче розташованих горизонтів виконане з'їздами ковзкого типу. Схил за заданих умов становить 80%, що забезпечує можливість використання автомобільного транспорту з метою транспортування породи. Ширина з'їзду при цьому прийнята рівною 20 м.

Потрібна довжина з'їзду знаходиться наступним чином:

$$L = \frac{1000H_y}{i} \quad (2.1)$$
$$L = \frac{1000 \cdot 13}{80} = 162,5, \text{ м}$$

де H_y – висота уступу;

i – проектний кут ухилу з'їзду.

Новостворенні робочі горизонти в період освоєння та розкриття родовища були розкриті похилими розрізними траншеями. Розкриття робочих горизонтів виконано з забезпеченням дотримання параметрів транспортних комунікацій на тих уступах де передбачено наявність вантажопотоків, з метою переміщення вантажу до необхідних локацій[8].

Наближене значення об'єму гірської маси в контурах похилої траншеї знаходиться як:

$$V_T = \frac{1}{2} \cdot \frac{1000 \cdot H_y^2}{i} \left(\frac{B_{\text{т.р.}}}{2} + \frac{H_{\text{т.р.}}}{3tg\alpha^{\text{т.р}}} \right) \quad (2.2)$$
$$V_T = \frac{1}{2} \cdot \frac{1000 \cdot 13^2}{80} \cdot \left(\frac{20}{2} + \frac{13}{3tg80^\circ} \right) = 24500, \text{ м}^3$$

					КМ.ДР21.08.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

де $B_{т.р.}$ – ширина основи траншеї, м;

$H_{т.р.}$ – глибина закладання траншеї, м;

$\alpha^{тр}$ – кут укосів бортів траншеї.

При визначенні значення мінімальної ширини робочого майданчика було враховано ряд наступних параметрів:

$$B = a + l + d + c + z \quad (2.3)$$

$$B = 30 + 1,5 + 11,5 + 2,5 + 2 = 41,5, \text{ м}$$

де a – ширина руйнації уламків гірської породи неправильної форми, м;

l – безпечна відстань від кромки руйнації до проїжджої частини, м;

d – ширина проїжджої частини при двох сторонньому русі;

c – ширина захисного обвалування, м;

z – берма в межах призми обвалення, м:

$$z = h_y (\text{ctg} \alpha_c - \text{ctg} \alpha_p) \quad (2.4)$$

$$z = 13 \cdot (\text{ctg} 70^\circ - \text{ctg} 80^\circ) = 2, \text{ м}$$

де h_y - висота уступу;

$\alpha_c = 70^\circ$ - кут стійкого укосу уступу;

$\alpha_p = 80^\circ$ - кут робочого укосу уступу.

Проектна ширина робочого майданчику для видобувного уступу становить 50 м. Натомість, для розкривного уступу мінімальне значення ширини робочого майданчику може бути знайдене аналогічним чином:

$$B = 17 + 1,5 + 11,5 + 2,5 + 2 = 34,5, \text{ м} \quad (2.5)$$

Прийнята ширина робочого майданчика для розкривного уступу $B = 35$ м.

З метою виконання початкового фронту гірничих робіт виконують розрізну траншею. У відповідності до проекту та загально-прийнятих правил техніки безпеки, траншея повинна забезпечити безпечний та ефективний рух транспортних засобів і в разі виникнення такої необхідності – розміщення технологічного обладнання. Відповідно, мінімально допустима ширина розрізної

					КМ.ДР21.08.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

траншеї для забезпечення вище вказаних вимог має мати ширину по низу 40 м та довжину 80 м.

З метою відводу води з уступу Для траншеї задається поздовжній ухил величиною не більше 5‰. Значення кута відкосу робочого уступу становить 80°. Глибина розрізної траншеї аналогічна глибині закладання похилої з'їздної траншеї. Відповідно, об'єм гірничої маси в контурах розкривної траншеї на видобувних горизонтах знаходиться як:

$$V_{p.t} = S_1 \cdot L_{p.t} \quad (2.6)$$

$$V_{p.t} = 485 \cdot 180 = 87300, \text{ м}^3$$

де $L_{p.t}$ – довжина розрізної траншеї;

S_1 – площа поперечного перетину розрізної траншеї:

$$S_1 = \frac{2H_{т.р}ctg\alpha + 2B_{т.р}}{2} H_{т.р} \quad (2.7)$$

$$S_1 = \frac{2 \cdot 13 \cdot ctg80^\circ + 2 \cdot 20}{2} \cdot 13 = 485, \text{ м}^2$$

Розкривні породи, які знімаються в процесі виконання розробки родовища складаються в межах зовнішніх відвалів, які знаходяться в межах встановленого земельного відводу. Складування розкривних порід здійснюється у відповідності до рекомендацій, наведених в проекті рекультивації. Відповідно до цього проекту, складування розкриття різного типу виконується у різні відвали. Один з відвалів має бути виділений під складування ГРШ, а інші для складування піщано-глиняного розкриття. Обидва відвали мають бульдозерний спосіб облаштування.

2.3. Система розробки родовища

2.3.1. Загальні положення

Виходячи з гірничо-геологічних умов формування та залягання корисної копалин, проектом розробки Коростенського родовища граніту прийнята відкрита транспортна система розробки.

					КМ.ДР21.08.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

При використанні даної системи, проектом передбачені наступні умови розробки:

- значення висоти видобувних уступів з змінним, та знаходиться в проміжку від 13 до 15 м;
- середня висота уступу розкривних порід складає 7,2 м;
- прийняте значення ширини берми безпеки є аналогічним значенню ширини призми можливого обрушення та становить 3 м;
- проектне значення ширини робочого майданчика на горизонті видобувних робіт складає 50 м;
- роботи з виймання та вивантаження корисної копалини виконуються екскаваторами типу ЕКГ-5 та фронтальним навантажувачем Cat-988Н у зв'язці з автосамоскидами БелАЗ-7547 та БелАЗ-7523;
- відпрацювання розкривних порід передбачено за допомогою екскаватора Volvo EC-360 BLC у зв'язці з тими ж БелАЗ-7547 та БелАЗ-7523;
- схема руху автотранспорту – маятникова, з тупиковим розворотом автомобілів в робочій зоні екскаватора;
- середня відстань транспортування корисної копалини становить 1,2 км, а розкривних порід 1,6 км.

На видобувних горизонтах, з метою виконання розпушення щільного масиву породи використовується буро вибухова технологія. Буріння свердловин передбачено верстатами марки Atlas Copco ROC L6H. В разі наявності негабаритних шматків гірської маси, їх подрібнення виконується гідромолотом, встановленим на екскаватор. Масові вибухи, які забезпечують квартальні потреби у гірничій масі виконуються з використанням схеми багаторядного коротко-уповільненого підривання [9].

Відпрацювання ґрунтово-рослинного шару передбачене шляхом його згортання у тимчасовий відвал за допомогою бульдозерів, у випадку АТ «Коростенський кар'єр» для вище описаних задач використовується

					КМ.ДР21.08.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

бульдозер гусеничний БМ-10. Процеси відвантаження та переміщення порід, виконуються екскаватором Volvo EC-360 BLC в парі з автосамоскидами БелАЗ-7547 та БелАЗ-7523.

2.3.2. Розкривні роботи

Екскавація порід, які формують розкривний шар здійснюється з застосуванням екскаватора Volvo EC-360 BLC (таблиця 2.7). Відвантаження розкривних порід виконується в автосамоскиди БелАЗ-7547 та БелАЗ-7523 (таблиця 2.8). Відповідно, у загальному випадку, шар розкривних порід даного родовища має наступну структуру:

- ґрунтово-рослинним шаром потужністю 0,2 м;
- суглинками і пісками потужністю 4,2 м;
- шар гранітної дресви потужністю 1,7 м;
- шар зачеплених вивітрюванням гранітів потужністю 1,3 м.

Оскільки товщина ґрунтово-рослинного шару є незначною, то окремий уступ для її відпрацювання не передбачається. Після його згортання та відвантаження, ґрунтово-рослинний шар транспортується та складається в окремий відвал, в якому він зберігатиметься до початку процесу рекультивації. У відповідності до плану розвитку гірничих робіт на 2021 рік, виконання розкривних робіт заплановано в об'ємі 150 тис. м³.

Таблиця 2.7

Технічні характеристики екскаватора Volvo EC360 BLC

№ з/п	Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
1	2	3	4
1	Двигун	Isuzu AH-6HK1X	-
2	Об'єм	7,8	л
3	Потужність	187/251	кВт/к.с.
4	Витрата палива	14-18	л/год

					КМ.ДР21.08.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

5	Макс. Глибина черпання	17 502	мм
---	------------------------	--------	----

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4
6	Макс. висота розвантаження	13 321	мм
7	Ємність ковша	1,85	м ³
8	Макс. радіус черпання	21 657	мм
9	Зусилля відриву на ковші	19 500	кгс
10	Зусилля відриву на рукояті	20 000	кгс
11	Габаритні розміри	Довжина	11 050
		Ширина	3 500
		Висота	3 100

2.3.2.1. Розрахунок коефіцієнтів розкриву

Визначення величини коефіцієнту погашення розкривних порід:

- розрахунок значення геологічного коефіцієнту розкриву:

$$K_r = V/Q \quad (2.8)$$

$$K_r = 1769,1/21079 = 0,08$$

де V – значення об'єму розкривних порід у відповідності до результатів геологічної розвідки, тис. м³;

Q – запаси корисної копалини визначенні за результатами геологічної розвідки, тис. м³.

- розрахунок значення поточного коефіцієнту погашення:

$$K_T = T/Q \quad (2.9)$$

$$K_T = 150/11276 = 0,013$$

де T – значення річного об'єму розкривних порід на запланований рік, тис. м³ в щільному тілі;

Q – проектне значення річної продуктивності по гірській масі, тис. м³ в щільному тілі.

- розрахунок значення коефіцієнту погашення розкривних порід на запланований рік:

Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата

$$K_{\Pi} = (K_T + K_{\Gamma})/2 \quad (2.10)$$

$$K_{\Pi} = (0,008 + 0,013)/2 = 0,06$$

Відповідно, доцільним буде зауважити, що режим роботи по відпрацюванню розкриву є сезонним. Річний об'єм робіт по розкривних породах складає 150 тис.м³. Після відпрацювання розкривного горизонту шляхом проходження екскаваторної заходки, для повного очищення підшви розкривного уступу використовується бульдозер.

2.3.2.2. Розрахунок продуктивності виймально-навантажувального обладнання при відпрацюванні розкривних порід

Годинна технічна продуктивність екскаватора Volvo EC-360 BLC:

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600E}{T_{\text{ц,р}}} K_e K_v \quad (2.11)$$

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot 1,85}{32} \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 168,58, \text{м}^3/\text{год}$$

де: E – місткість ковша екскаватора;

$T_{\text{ц,р}}$ – тривалість циклу екскаватора при куті повороту 90°;

K_e – коефіцієнт екскавації;

K_v – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій.

Змінна експлуатаційна продуктивність екскаватора Volvo EC-360 BLC:

$$P_{\text{е.зм}} = P_{\text{тех}} T_{\text{зм}} K_{\text{вз}} \quad (2.12)$$

$$P_{\text{е.зм}} = 168,58 \cdot 8 \cdot 0,75 = 1011,49, \text{м}^3/\text{зм}$$

де $K_{\text{вз}}$ – коефіцієнт використання екскаватора в часі.

Кількість екскаваторів Volvo EC-360 BLC, потрібна для відпрацювання розкривних порід за умов АТ «Коростенський кар'єр»:

$$n_{\text{екс}} = Q_{\text{роз}}^{\text{зм}} / P_{\text{е.зм}} \quad (2.13)$$

$$n_{\text{екс}} = 300/1011,49 \approx 1, \text{екскаватор}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

З розрахунку видно, що екскаватор Volvo EC-360 BLC буде завантажений на 30% в ході відпрацювання КМ.ДР21.08.02 ПЗ він використовується на допоміжних роботах, при підсилю та оолаштуванні шляхів, запобіжних валів та інших елементів кар'єру, а також відвантаженні ґрунтово-рослинного покриву.

2.3.2.3. Розрахунок параметрів автотранспорту для розкривних робіт

Необхідна кількість ковшів, яка забезпечить повне навантаження автосамоскида БелАЗ-7532 екскаватором Volvo EC-360 BLC:

$$n_{\text{ков}} = \frac{V_{\text{куз}}}{K_{\text{р.к}} E} \quad (2.14)$$

$$n_{\text{ков}} = \frac{15}{1,1 \cdot 1,85} \approx 7, \text{ шт}$$

де $V_{\text{куз}}$ – об'єм кузова автосамоскида;

$K_{\text{р.к}}$ – коефіцієнт розпушення породи в ковші.

Розрахунок номінального значення вантажопідйомності автосамоскиду БелАЗ-7523 за заданих умов експлуатації:

$$m_{\text{ном}} = \frac{n_{\text{ков}} E K_{\text{н.н}} \rho}{K_{\text{р.к}}} \quad (2.15)$$

$$m_{\text{ном}} = \frac{7 \cdot 1,85 \cdot 1,1 \cdot 1,7}{1,1} = 22,02, \text{ т}$$

де ρ – об'ємна вага гірської породи.

Розрахунок мінімального значення ширина проїзної частини при використанні автосамоскиду БелАЗ-7523:

$$Ш_a = 2П + an + (n - 1)x \quad (2.16)$$

$$Ш_a = 2 \cdot 0,75 + 3,5 \cdot 2 + (2 - 1) \cdot 1,5 = 10, \text{ м}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

де Π – ширина запобіжної смуги;

a – ширина автосамоскиду;

n – к-сть смуг руху;

КМ.ДР21.08.02 ПЗ

x – зазор між кузовами зустрічних автосамоскидів.

Визначення кількості автосамоскидів БелАЗ-7523, які можуть ефективно працювати в парі з екскаватором Volvo EC-360 BLC:

$$N_{p.a} = T_p / t_z \quad (2.17)$$

$$N_{p.a} = 11,97 / 3,73 \approx 3, \text{ автосамоскиди}$$

де t_z – тривалість завантаження:

$$t_z = \frac{V_{\text{куз}} k_{\text{вер}}}{0,9 K_{\text{н.н}} E} T_{\text{ц.р}} \quad (2.18)$$

$$t_z = \frac{15 \cdot 1,15}{0,9 \cdot 1,1 \cdot 1,85} \cdot 32 = 3,73, \text{ хв}$$

$k_{\text{вер}}$ – коефіцієнт наповнення автосамоскиду з верхом.

T_p – тривалість рейсу автосамоскида:

$$T_p = t_z + t_{\text{рух}} + t_p + t_m \quad (2.19)$$

$$T_p = 3,73 + 6,24 + 1 + 1 = 11,97, \text{ хв}$$

t_p – тривалість розвантаження;

t_m – тривалість маневрів;

$t_{\text{рух}}$ – тривалість руху:

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{ван}}}{v_{i.\text{ван}}} + \sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{пор}}}{v_{i.\text{пор}}} \right) \quad (2.20)$$

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\frac{0,6}{20} + \frac{1}{25} + \frac{0,6}{25} + \frac{1}{30} \right) = 6,24, \text{ хв}$$

де $l_{i.\text{ван}}$ та $l_{i.\text{пор}}$ – довжина ділянки шляху з однаковими умовами руху, яку проходить автосамоскид відповідно з вантажем, та без нього;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$v_{i.ван}$ та $v_{i.пор}$ – швидкість руху автосамоскиду відповідно з вантажем та без нього на різних ділянках з різними умовами руху.

2.3.3. Видобувні роботи

Граніт в межах кар'єрного КМ.ДР21.08.02 ПЗ ється досить значними змінами потужності. У відповідно до фізико-механічних характеристик та геолого-інженерних вишукувань, граніти Коростенського родовища відноситься до гірських порід 1 групи за важкістю екскавації. У відповідності до цього, перед початком процесу екскавації постає необхідність їх розпушення, для чого застосовують буро вибуховий спосіб [10].

Середня об'ємна вага граніту Коростенського родовища становить – 2,7 т/м³, і саме це значення приймалось в ході розробки проектної документації та визначення робочих параметрів засобів механізації.

У відповідності до прийнятої проектом системи розробки родовища розробка корисної товщі гранітного шару передбачена шляхом застосування екскаваторів ЕКГ-5, та фронтального навантажувача Cat-988Н (таблиця 2.8 та 2.9), з подальшим відвантаженням породи у автосамоскиди БелАЗ-7547 та БелАЗ-7523 (табл. 2.10) з метою її транспортування до приймального бункера дробильно-сортувальної фабрики. Середня відстань транспортування корисної копалини становить близько 1,2 км.

Таблиця 2.8

Технічні характеристики екскаватора ЕКГ-5

№ з/п	Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
1	Об'єм ковша	5	м ³
2	Максимальний радіус черпання	14,5	м
3	Радіус черпання на рівні стояння	9,04	м
4	Максимальна висота черпання	10,3	м
5	Максимальний радіус розвантаження	12,65	м
6	Кліренс під поворотною платформою	1,8	м
7	Тривалість циклу при повороті на 90°	23	с
8	Напруга мережі	6	кВ

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

9	Електропривід	Г-Д з МУ	-
10	Потужність електродвигуна	250	кВт
11	Експлуатаційна маса	196	т

Таблиця 2.9

Технічні характеристики

КМ.ДР21.08.02 ПЗ

№ з/п	Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
1	Параметри електродвигуна		
1.1	Тип	Hitachi TFOAK-KK	-
1.2	Вихідна потужність	610	кВт
1.2	Параметри електросистеми	6600/50	В/Гц
1.4	Кількість полюсів	4	шт
1.5	Швидкість обертання	1800	об./хв.
1.6	Номинальний струм	69	А
1.7	Клас ізоляції	F	-
2	Параметри гідравлічної системи		
2.1	Кількість аксіально-поршневих насосів перемінного робочого об'єму	6	шт
2.2	Максимальна подача одного насосу	335	л/хв
2.3	Тип насосу контуру гідрокерування	шестерний насос	-
2.4	Максимальна подача насосу гідрокермування	110	л/хв
2.5	Тиск гідроконтур робочого обладнання	29,4	МПа
2.6	Тиск гідроконтур повороту платформи	29,4	МПа
2.7	Тиск гідроконтур ходу	29,4	МПа
2.8	Тиск гідроконтур керування	4,4	МПа
3	Параметри ходової частини		
3.1	Ширина башмака гусениці	800	мм
3.2	Кількість підтримуючих катків	3	шт
3.3	Кількість опорних катків	8	шт
3.4	Кількість траків у складі гусениці	49	шт
3.5	Діапазон швидкості ходу	верхній	0-2,8 км/год
		нижній	0-2,1 км/год
3.6	Максимальне тягове зусилля	941,5	кН
3.7	Максимальний долаємий ухил	58	%

Роботи з виймання та відвантаження корисної копалини виконуються паралельними заходками відносно довжини фронту робіт.

У разі виникнення необхідності, у місцях де корисна копалина залягає нижче позначки горизонту видобування, її екскавація виконується з горизонту, за допомогою обладнання типу «пряма лопата». В разі досягнення границь

					Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	

кар'єрного поля виконується фіксація неробочих бортів корисної копалини під стійким кутом, проектом затверджено кут 70° [11].

Таблиця 2.10

Технічні характеристики автосамоскидів БелАЗ-7547 та БелАЗ-7523

№ з/п	Параметр	КМ.ДР21.08.02 ПЗ			вмірювання
		БЕЛАЗ-7547	БЕЛАЗ-7523		
1	Двигун	Cummins QSM11-C	Cummins QSM8-I	-	
2	Потужність	298	210		кВт
3	Вантажопідйомність	30	24		т
4	Крутний момент	1 400	1 250		об/хв
5	Об'єм кузова	17,8	15		м ³
6	Максимальна швидкість	50	50		км/год
7	Експлуатаційна маса	22 600	18 700		кг

2.3.3.1. Розрахунок продуктивності виймально-навантажувального обладнання при відпрацюванні корисної копалини

Розрахунок годинної технічної продуктивності екскаватора ЕКГ-5:

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600E}{T_{\text{ц.р}}} K_e K_v \quad (2.21)$$

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot 5}{36,5} \cdot 0,65 \cdot 0,9 = 259,64, \text{ м}^3/\text{год}$$

де E – місткість ковша екскаватора;

$T_{\text{ц.р}}$ – тривалість циклу екскаватора при куті повороту 90°;

K_e – коефіцієнт екскавації;

K_v – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій.

Змінна експлуатаційна продуктивність ЕКГ-5 становитиме:

$$P_{\text{е.зм}} = P_{\text{тех}} T_{\text{зм}} K_{\text{вз}} \quad (2.22)$$

$$P_{\text{е.зм}} = 259,64 \cdot 8 \cdot 0,75 = 1557,86, \text{ м}^3/\text{зм}$$

де $K_{\text{вз}}$ – коефіцієнт використання екскаватора в часі.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	

Розрахунок необхідної кількості екскаваторів типу ЕКГ-5, необхідна для забезпечення проектної продуктивності по корисній копалині в умовах АТ «Коростенський кар'єр»:

$$n_{\text{екс}} = Q_{\text{кк}}^{\text{зм}} / \Pi_{\text{е.зм}} \quad (2.23)$$

$$n_{\text{екс}} = 2552 / 1557 \quad \text{КМ.ДР21.08.02 ПЗ}$$

Відповідно, для забезпечення проектної продуктивності по корисній копалині необхідно два екскаватори ЕКГ-5, на практиці ж використовують екскаватор ЕКГ-5 в парі з фронтальним навантажувачем Cat-988Н.

2.3.3.2. Розрахунок параметрів автотранспорту для видобувних робіт

Визначення кількості ковшів породи, необхідних для наповнення самоскида БелАЗ-7547 при роботі в парі з екскаватором ЕКГ-5:

$$n_{\text{ков}} = \frac{V_{\text{куз}}}{K_{\text{р.к}} E} \quad (2.24)$$

$$n_{\text{ков}} = \frac{18,7}{1,3 \cdot 5} \approx 3, \text{ шт}$$

де $V_{\text{куз}}$ – об'єм кузова автосамоскида;

$K_{\text{р.к}}$ – коефіцієнт розпушення породи в ковші.

Розрахунок номінального значення вантажопідйомності автосамоскиду ЕКГ-5 за заданих умов експлуатації:

$$m_{\text{ном}} = \frac{n_{\text{ков}} E K_{\text{н.н}} \rho}{K_{\text{р.к}}} \quad (2.25)$$

$$m_{\text{ном}} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 0,85 \cdot 2,7}{1,3} = 23,83, \text{ т}$$

де ρ – об'ємна вага гірської породи.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Визначення мінімальної ширини проїзної частини автошляху за умови застосування автосамоскидів БелАЗ-7547:

$$Ш_a = 2П + an + (n - 1)x \quad (2.26)$$

$$Ш_a = 2 \cdot 0,75 + 4,75 \cdot 2 + (2 - 1) \cdot 1,5 = 12,5, \text{ м}$$

де $П$ – ширина запобіжної смуги;

a – ширина автосамоскиду

КМ.ДР21.08.02 ПЗ

n – к-сть смуг руху;

x – зазор між кузовами зустрічних автосамоскидів.

Визначення кількості автосамоскидів БелАЗ-7547, які можуть ефективно застосовуватись при роботі у зв'язці з екскаватором ЕКГ-5:

$$N_{p.a} = T_p / t_3 \quad (2.27)$$

$$N_{p.a} = 11,91 / 1,83 \approx 6, \text{ автосамоскидів}$$

де t_3 – тривалість завантаження:

$$t_3 = \frac{V_{\text{куз}} k_{\text{вер}}}{0,9 K_{\text{н.н}} E} T_{\text{ц.р}} \quad (2.28)$$

$$t_3 = \frac{18,7 \cdot 1,15}{0,9 \cdot 0,85 \cdot 5} \cdot 36,5 = 1,83, \text{ хв}$$

$k_{\text{вер}}$ – коефіцієнт наповнення автосамоскиду з верхом.

T_p – тривалість рейсу автосамоскида:

$$T_p = t_3 + t_{\text{рух}} + t_p + t_m \quad (2.29)$$

$$T_p = 1,83 + 5,58 + 3 + 1,5 = 11,91, \text{ хв}$$

t_p – тривалість розвантаження;

t_m – тривалість маневрів;

$t_{\text{рух}}$ – тривалість руху:

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{ван}}}{v_{i.\text{ван}}} + \sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{пор}}}{v_{i.\text{пор}}} \right) \quad (2.30)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\frac{0,3}{20} + \frac{0,9}{25} + \frac{0,3}{25} + \frac{0,9}{30} \right) = 5,58, \text{ хв}$$

де $l_{i.\text{ван}}$ та $l_{i.\text{пор}}$ – довжина ділянки шляху з однаковими умовами руху, яку проходить автосамоскид відповідно з вантажем, та без нього;

$v_{i.\text{ван}}$ та $v_{i.\text{пор}}$ – швидкість руху автосамоскиду відповідно з вантажем та без нього на різних ділянках з різними умовами руху.

2.3.3.3. Під

КМ.ДР21.08.02 ПЗ

Відповідальність за підготовку, виконання та якість робіт буро вибухову циклу покладена на підрядну організацію, яка забезпечує повний цикл робіт даної операції. Зобов'язання виконання буро вибухових робіт покладені на ТОВ «Техрозробка».

Буріння свердловин виконується у відповідності до вимог «Типового проекту на проведення вибухових робіт». Розробка проекту буріння в межах блоку за підтримки маркшейдерської служби і технічного відділу кар'єру у порядку, встановленому «Технологічною інструкцією по проведенню бурових робіт станками шарошкового буріння при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом». Розташування проектних свердловин (їх виніс в натуру) в межах блоку що піддається розпушенню не має співпадати зі свердловинами, що були пробурені та підірвані на вище розміщеному уступі [12].

По завершенню бурових робіт, маркшейдер кар'єрної служби виконує зйомку блоку, зображає її на плані горизонту ведення робіт та розробляє таблицю параметрів пройдених свердловин в даній серії і виконує оцінку наявності в них води. Схему позиціонування свердловин та таблицю з їх параметрами керівництво кар'єру зобов'язане передати начальнику підрядної організації, яка забезпечує виконання масового вибуху.

Виходячи з фактичних параметрів свердловин, керівництво дільниці розробляє паспорт масового вибуху. Виконується розрахунок потрібної кількості вибухових речовин та додаткових матеріалів. Паспорт масового вибуху та

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

розпорядок безпосередньо процесу проведення вибуху затверджується керівником вибухових робіт для кожної з ділянок, які підлягають розпушенню. Після чого, керівник кар'єру видає наказ на дозвіл проведення масового вибуху, у складі якого вказується:

- дата і час проведення вибуху;
- призначаються особи: відповідальні за забезпечення належного рівня охорони вибухонебезпечної зони, своєчасне відведення механізмів та устаткування на безпечну віддаль, евакуацію людей за межі вибухонебезпечної зони та відключення електроенергії і подачу звукових сигналів.

2.3.3.4. Параметри вибухових робіт за умов АТ «Коростенський кар'єр»

Знаходження максимальних лінійних розмірів шматків розпушеної породи за показником місткості ковша екскаватора:

$$d \leq (0,7 \div 0,8) \sqrt[3]{E} \quad (2.31)$$

$$d = 0,7 \sqrt[3]{5} = 1,2 \text{ м}$$

Таблиця 2.11

Технічні характеристики бурового верстату Atlas Copco ROC L6H

№ з/п	Параметр		Значення	Одиниці вимірювання
1	Експлуатаційна маса		18480	кг
2	Експлуатаційна потужність		272	кВт
3	Габаритні розміри	Довжина	10300	мм
		Ширина	2490	мм
		Висота	3150	мм
4	Максимальна глибина буріння		21	м
5	Діаметр буріння		92-152	мм
6	Ємність паливного баку		775	л
7	Швидкість подачі		0,92	м/хв
8	Зусилля подачі		20	кН
9	Швидкість обертання ствола		20-30	об/хв
10	Крутний момент		3250	Н×м
11	Тягове зусилля		110	кН

Вибухові роботи в умовах АТ «Коростенської кар'єр» виконуються шляхом застосування промислових високо-бризантних вибухових речовин, таких марок як

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Амоніт 6ЖВ, Грамоніт 79/21 та Амоніт 9ЖВ. Значення діаметру свердловини прийняте у відповідності до параметрів видобувного уступу та з врахуванням технічних характеристик бурового обладнання, а саме, верстату Atlas Copco ROC L6H (таблиця 2.11) та становить 125 мм.

Визначення величини діаметра зарядів вибухової речовини з врахуванням зазору, утвореного в наслідок буріння:

$$d_z = d_{\text{св}} K_{\text{роз}} \quad (2.32)$$

$$d_z = 0,125 \cdot 1,05 = 0,13, \text{ м}$$

де $K_{\text{роз}}$ – величина коефіцієнта розбурювання свердловини.

Знаходження питомої витрати вибухових речовин:

$$q_p = q^{\text{етал}} k_{\text{вр}} \quad (2.33)$$

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

де $q^{\text{етал}}$ – значення еталонної витрати вибухової речовини.

Знаходження місткості 1-го метра свердловини заданого діаметра:

$$P_{\text{св}} = 0,785 \cdot d_z^2 \Delta \quad (2.34)$$

$$P_{\text{св}} = 0,785 \cdot 0,15^2 \cdot 1000 = 17,45 \text{ кг/мп}$$

Значення величини лінії опору по підшві знайдене у відповідності до виробничих умов та рівне 4,73 м. Значення величини перебуру при цьому може бути змінним, проте в середньому є рівним 0,8 м.

Висота стовпчика набивки знаходиться виходячи з емпіричних залежностей:

$$L_{\text{наб}} = (25 - 30) d_z \quad (2.35)$$

$$L_{\text{наб}} = 25 \cdot 0,13 = 3,28, \text{ м}$$

Сумарна глибина свердловини у загальному випадку буде становити:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$L_{\text{св}} = H_y + L_{\text{пер}} \quad (2.36)$$

$$L_{\text{св}} = 13 + 0,8 = 13,8, \text{ м}$$

Значення довжини колонки заряду вибухової речовини за даних умов становитиме: КМ.ДР21.08.02 ПЗ

$$L_{\text{зар}} = L_{\text{св}} - L_{\text{наб}} \quad (2.37)$$

$$L_{\text{зар}} = 13,8 - 3,28 = 10,52, \text{ м}$$

Проектом розробки АТ «Коростенський кар'єр» прийнята квадратна сітка позиціонування свердловин. При цьому, відстань між свердловинами в ряду становить 4 м, так само як і відстань між рядами свердловин.

Визначення кількості вибухової речовини, необхідної для розміщення в одній свердловині:

$$Q = aH_y W q_p \quad (2.38)$$

$$Q = 4 \cdot 13 \cdot 4,73 \cdot 0,5 = 122,98, \text{ кг}$$

Потрібна кількість свердловин в одному ряду для повного та ефективного підривання блоків, які дозволять забезпечити місячну роботу виймального устаткування:

$$n_{\text{св}}^{\text{м}} = \frac{Q^{\text{доб}} N_{\text{дн.міс}}}{K_p a [W + b(n_p - 1)] H_y} \quad (2.39)$$

$$n_{\text{св}}^{\text{м}} = \frac{5104 \cdot 21}{1,4 \cdot 4 \cdot [4,73 + 4 \cdot (4 - 1)] \cdot 13} = 83, \text{ шт}$$

де $N_{\text{дн.міс}}$ – кількість робочих днів впродовж місяця;

K_p – величина коефіцієнту розпушення породи;

n_p – кількість рядів свердловин.

Знаходження загальної кількості свердловин, потрібних для забезпечення місячних об'ємів породи у щільному тілі:

$$n_{\text{св}}^{\text{заг}} = n_p n_{\text{св}}^{\text{м}} \quad (2.40)$$

$$n_{\text{св}}^{\text{заг}} = 4 \cdot 83 = 332, \text{ шт}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Кількість свердловин, що припадають на розпушення одного блоку:

$$n_{\text{св}}^{\text{бл.м}} = \frac{n_{\text{св}}^{\text{заг}}}{n_{\text{екс}}} \quad (2.41)$$

$$n_{\text{св}}^{\text{бл.м}} = \frac{332}{2} = 166, \text{ шт}$$

Розрахунок значення факт КМ.ДР21.08.02 ПЗ
наслідок проведення вибуху: на в

$$V_{\text{г.м}}^{\text{міс}} = a n_{\text{св}}^{\text{м}} [W + b(n_p - 1)] H_y \quad (2.42)$$

$$V_{\text{г.м}}^{\text{міс}} = 4 \cdot 83 [4,73 + 4 \cdot (4 - 1)] \cdot 13 = 72206,68, \text{ м}^3$$

Значення об'єму підірваної гірничої маси в розпушеному стані:

$$V_{\text{г.м.роз}}^{\text{міс}} = V_{\text{г.м}}^{\text{міс}} K_p \quad (2.43)$$

$$V_{\text{г.м.роз}}^{\text{міс}} = 72206,68 \cdot 1,5 = 108310,02, \text{ м}^3$$

2.3.3.5. Розрахунок параметрів бурових робіт

Визначення змінної продуктивності бурового обладнання:

$$П_{\text{б.зм}} = \frac{T_{\text{зм}}}{T_o + T_d} K_{\text{в.б}} \quad (2.44)$$

$$П_{\text{б.зм}} = \frac{8}{0,05 + 0,02} \cdot 0,9 = 106,48, \text{ м/зм}$$

де T_o – час виконання основних операцій:

$$T_o = 1/v_6 \quad (2.45)$$

$$T_o = 1/21 = 0,05, \text{ год}$$

де v_6 – швидкість буріння;

T_d – тривалість допоміжних операцій;

$K_{\text{в.б}}$ – величина коефіцієнту використання бурового верстата:

$$K_{\text{в.б}} = \frac{T_{\text{зм}}(T_{\text{н.з}} + T_p + T_{\text{н.в}})}{T_{\text{зм}}} \quad (2.46)$$

$$K_{\text{в.б}} = \frac{8 \cdot (0,5 + 0,3)}{8} = 0,9$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

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

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

Знаходження місячної продуктивності верстату:

$$P_{б.міс} = P_{н.з} + T_{п.з} + T_{н.в} + T_{п.в} \quad (2.47)$$

$$P_{б.міс} = 106,48 \cdot 21 \cdot 2 = 4042,51, \text{ м/міс}$$

Розрахунок величини виходу підірваної гірської маси з 1 м свердловини:

$$q_{г.м} = \frac{[W + b(n_p - 1)]aH_y}{n_p L_{св}} \quad (2.48)$$

$$q_{г.м} = \frac{[4,73 + 4(4 - 1)] \cdot 4 \cdot 13}{4 \cdot 13,8} = 15,76, \text{ м}^3/\text{м}$$

Знаходження необхідних місячних об'ємів по бурінню:

$$L_{св.заг} = n_{св}^{заг} \cdot L_{св} \quad (2.49)$$

$$L_{св.заг} = 332 \cdot 13,8 = 4581,6, \text{ м}$$

2.3.4. Відвалоутворення

В ході формування відвалу розкривних порід, автотранспортні засоби виконують розвантаження на відстані як мінімум 3 - 6 м від верхньої бровки відвалу. В загальному випадку, порядок процесу відвалоутворення містить в собі ряд наступних операцій — розвантаження автосамоскида, маневрування автосамоскида, розгортання навалу, планування верхнього майданчику відвалу та облаштування автодоріг за допомогою бульдозера Б10М (рис. 2.1).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

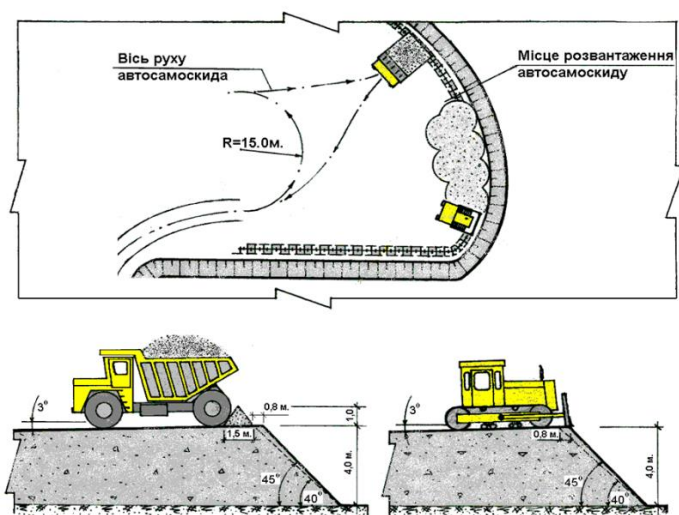


Рис.2.1. Паспорт відсипки
відвалу ґрунтового-рослинного
шару

В ході виконання відсипки відвалу (таблиця 2.12) вздовж фронту розвантаження автосамоскидів облаштовується запобіжний вал з ухилом 3° в глибин відносно бровки відвалу. Параметри даного валу мають бути наступними: висота не менше 0,7 м та ширина 1,5 м. Кут відкосу відвалу при цьому становить - 40° . Облаштування відвалу дозволяється виконувати виключно у світлий час доби. Також, при виконанні даної операції мають бути дотримані наступні вимоги:

- значення висоти відвалу не може перевищувати проектне значення;
- відсипка розкривних порід виконується лише в літній період року;
- розвантаження автосамоскидів виключно поза межами зони обрушення.

Таблиця 2.12

Параметри відвалу

№ з/п	Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
1	Тип породи	Розкрив сипкий	-
2	Тип відвалу	Бульдозерний, зовнішній	-
3	Стійкий кут	40	град.
4	Робочий кут	45	град.
5	Ширина призми обрушення	0,8	м
6	Напрямок відсипки	Північно-західний	-
7	Максимальна висота	4	м

2.4. Рекультивация земель, порушених відкритими гірничими роботами

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Проект рекультивації земель порушених та частково змінених в наслідок гірничо-технічної діяльності АТ «Коростенський кар'єр» виконаний на замовлення підрядною організацією ДП «Житомирський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою» [21].

У відповідності до технічних умов рекультивації, відпрацьований простір кар'єру буде рекультивований шляхом затоплення та формування в його межах водоймища. Натомість, відкоси бортів кар'єру, які сформовані пухкими породами будуть облаштовані під пасовище. До складу технічних робіт з гірничо-технічної рекультивації внесено ряд наступних процесів:

- виположення укосів бортів кар'єру, які сформовані пухкими породами;
- планування відкосів бортів КМ.ДР21.08.02 ПЗ
- покриття ґрунтово-рослинним шаром на виположених бортів кар'єру;
- затоплення кар'єру;
- рекультивація земель на яких були розміщені тимчасові дороги та відвали розкривних порід.

Загальна площа рекультивованих земель становитиме: кар'єр - всього 51,1 га у тому числі водоймище - 48,1 га.

Окрім цього, заплановано лісонасадження та засіювання багаторічними травами укосів бортів в межах відпрацьованого кар'єру, сумарна площа яких складе 1,9 га. В межах відвалів заплановано висадження лісових культур, які займуть площу в 14,2 га. Площі, на яких були розташовані під'їзні дороги, очисні споруди та відстійники будуть переобладнанні під пасовища, які покриють площу розміром близько 2,6 га.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3 ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Топографо-геодезична вивченість району родовища

Географічні координати: 51°01'45" північної широти та 28°40'05" східної довготи. При цьому, ділянка родовища витягнута з півночі на південь на 780 – 1100 метрів, при ширині 500 – 650 метрів.

Абсолютні відмітки на ділянці родовища коливаються від +133,40 до +167,70 м. Безпосередньо на діючому кар'єрі №2 відмітки поверхні коливаються від +104,30 до +147,50 м. по даним вивченості топографо-геодезичних робіт встановлено, що на території даного родовища паралельно з геологорозвідкою на Коростенському кар'єрі були виконані топографічні роботи, з цвілевим призначенням, щоб отримати крупно масштабового топографічного плану масштабом 1:2000 для підрахунку запасів корисної копалини.

3.2. Маркшейдерська мережа

Враховуючи той фактор, що всі раніше виконані роботи проводились в умовній системі координат при виконанні зйомочних робіт була збережена ця система. Орієнтування було проведено по магнітному меридіану.

За вихідні пункти прийняті координати репера Рп7: X = 9866,20; Y = 9745,25.

Репери, закладені Київським філіалом Московського інституту «Гіпротранспуть». Система висот Балтійська, за вихідну взята відмітка репера Рп.7 (143,077м.). Інші топографо-геодезичні роботи в даному районі не виконувались створенні маркшейдерської опорної мережі в натурі було знайдено два пункти Рп.7 та Рп.1. За вихідний в плановому обґрунтуванні прийнято Рп.1, котрий закріплений забетонованим металевим штирем.

					КМ.ДР21.08.03 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Рябушенко Б.Ю.				Розділ 3	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник	Левицький В.Г.							
К.розділу	Левицький В.Г.					Житомирська політехніка гр.ІГ-25		
Н.Контр.	Ковалевич Л.А.							
Зав.каф.	Іськов С.С.							

3.3. Побудова опорної мережі та закладення центрів геодезичних пунктів

Беручи до уваги топографічні умови місцевості та значну віддаленість пунктів державної мережі від території зйомки, опорна геодезична мережа створювалась полігонометрією II-го розряду і нівелюванням IV класу по пунктам полігонометрії. Напрямок ходів нівелювання IV класу поєднано з ходами полігонометрії.

Пункти опорної мережі використовуються для вставки точок внутрішньокар'єрної зйомочної основи.

На місцях пункти опорної зйомочної мережі закріплювались та встановлювались постійними знаками. Центром знака служить металевий стержень діаметром 38мм. залитий бетоном, в котрому засвердлено отвір діаметром 2мм. Отвір зачеканений міддю (рис. 3.1).

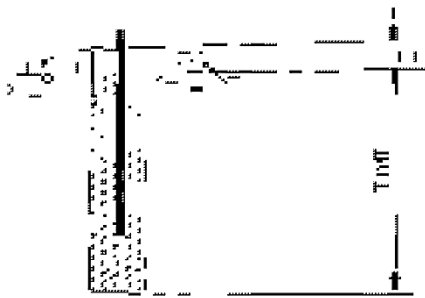


Рис.3.1. Рисунок центрів

3.4. Розвиток маркшейдерської опорної мережі

Для створення опорної мережі кутові виміри в теодолітних ходах проводилися теодолітом 2Т5К. Лінійні виміри виконані світловіддалеміром СТ-5. Перед початком польових робіт проводились всі необхідні повірки та дослідження. При вимірах світловіддалемір та відбивачі були відцентровані на штативах з допомогою оптичних центрирів. Проводились виміри кутів, зенітних відстаней та довжин ліній на всі видимі пункти сітки. Виміри проводились з дотриманням вимог та обмежень до полігонометрії II –го розряду.

					КМ.ДР21.08.03 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

3.5 Полігонометрія II розряду

На основі реперів Рп.1 та Рп.7, котрі закладені в минулих роках, прокладено три ходи полігонометрії II розряду. Вони складають систему з двома вузловими точками. Максимальна довжина лінії 273,700м., мінімальна – 56,140м.

Вимірювання кутів в полігонометрії II розряду виконано теодолітом 2Т5К. Дані дослідження теодоліту показані в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Дослідження теодоліту 2Т5К

№ п\п	Найменування дослідження похибок	Отримані значення
1	Систематична похибка оптичного мікрометра	0,9
2	Середня квадратична похибка суміщення штрихів оптичного мікрометра	0,3
3	Нахил осі обертання труби теодоліта	4,02
4	Колімаційна похибка	6,6
5	“Рен” оптичного мікрометра	0,56
6	Ексцентриситет горизонтального круга	2,38

За даними даним дослідження та перевірок теодоліта дефектів не виявлено. Поправки на “рен” не бралися до уваги в зв’язку з невеликими величинами.

Лінійні виміри виконані світловіддалеміром СТ-5 двома прийомами при трьох відліках в кожному. Температура повітря і атмосферний тиск вимірялись на кожній лінії. Виміри висоти світловіддалеміра та світловідбивачів над пунктами полігонометрії виконано рулеткою з точністю до 1см. Контроль величини постійної поправки світловіддалеміра проводився на польовому компараторі шляхом вимірювання відрізків п’ятьма прийомами. Розходження довжин відрізків в прийомах і коливання величин поправок, визначених на різних відрізках не перевищує 2см. Результати перевірки постійної поправки відображені в таблиці 3.2

					КМ.ДР21.08.03 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2

Результати перевірки постійної поправки

№ п\п	Найменування компаратора	Дата перевірки	Поправки польової перевірки
1	Польовий компаратор	Травень	-8

Довжини ліній визначені по формулі:

$$L = D_t + 10^{-5} D_t (K_n + K_t) + D_{\text{ц}} + C + \Delta h + \Delta r + \Delta H, \quad (3.1)$$

де D_t – середнє арифметичне значення відліків в режимі «точно», взявши до уваги відоме число кілометрів вимірюваної відстані;

K_n – поправочний коеф. врахування зміни показника атмосферного тиску;

K_t – поправочний коеф. врахування температурні зміни кварцевого генератора;

$D_{\text{ц}}$ – поправка на циліндричну похибку;

C – постійна поправка світловіддалеміра;

Δh – поправка на приведення лінії до горизонту;

Δr – поправка на редуціювання на площину;

ΔH – поправка на приведення лінії до рівня моря.

Урівнювання ходів виконано суворо по способу умов з додатковими невідомими на ЕВМ СМ1420 з використанням програми, яка розроблена в лабораторії математичних методів обробки інженерних вишукувань «НИИАСС Госстроя УССР». Характеристика побудови ходів та точності вимірювання наводиться в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Дослідження точності виконуваних вимірювань

№ п\п	Кількість кутів в ході	Довжина ходу (км)	Кутові нев'язки		Нев'язки (мм.)	
			Отримані (мін)	Допустимі (мін)	Абсолютна (см)	Відносна
1	7	1,13	0	2,6	2	1:55928
2	7	0,80	0,4	2,6	3	1:27751
3	17	1,77	-0,1	4,1	13	1:13219
4	6	0,42	-0,2	2,4	1	1:50830

					КМ.ДР21.08.03 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Допустимі кутові не'язки визначені по формулі:

$$f_{\text{доп.}} = \pm 20 \sqrt{n} \quad (3.2)$$

де, n – кількість кутів в ході.

З рівняння отримані:

- середня квадратична похибка виміряного кута: 8"
- середня квадратична похибка виміряної лінії: 0,165м.

3.6 Нівелювання IV-го класу

Мережі нівелювання IV-го класу прокладена з одного замкнутого ходу. Нівелюванням охоплені всі пункти полігонометрії.

Нівелювання виконувалося нівеліром НС-3 та триметровими двосторонніми шашечними, з сантиметровими поділками, рейками (табл. 3.4). Відліки бралися по чорній і червоній сторонам рейок. При прокладанні ходу вимірювалися відстані від нівеліра до рейок. Нерівність плечей не перевищувала 5 м.

До початку робіт проведено дослідження нівеліра, під час котрого визначені: коефіцієнт віддалеміра (100) і похибка встановлення лінії візування 0,5 мм на 80м.

Таблиця 3.4

Результати виконання компарування рейок

№ п\п	Найменування	Рейка №1		Рейка №2	
		Чорна сторона	Червона сторона	Чорна сторона	Червона сторона
1	Середня довжина 1 метра рейки	999,993	999,840	999,910	999,940
2	Максимальна похибка дециметрових поділок рейок	- 0,18	- 0,28	- 0,22	0,09
3	Різниця висот нулів	0,5	0,3	0,5	0,3

Поправки на середню довжину 1 метра до уваги не бралися.

					КМ.ДР21.08.03 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві

Однією з основних первинних виробничих одиниць гірничого підприємства є маркшейдерський відділ. На маркшейдерський відділ гірничого підприємства покладаються обов'язки виконання всіх основних і поточних маркшейдерських робіт, які виникають в процесі освоєння і розробки родовища. Штат маркшейдерської служби установлюють виходячи з необхідності своєчасного виконання всього комплексу маркшейдерських робіт, передбачених типовим (галузевим) положенням про маркшейдерську службу та іншими нормативними документами, що відносяться до маркшейдерської служби, враховують вид корисної копалини, геологічну будову родовища, гірничотехнічні чинники, обсяги і технологію проведення гірничих, гірничопрохідницьких, будівельно-монтажних і будівельних робіт, а при відкритих способах розробки - кліматичні умови регіону.

На даному підприємстві маркшейдерська служба налічує одного працівника: маркшейдера II категорії.

Дане підприємство знаходиться на етапі розробки тому всі маркшейдерські роботи пов'язані з експлуатацією родовища.

Технічне забезпечення маркшейдерської служби

Маркшейдер ДП «Управління промислових підприємств Укрзалізниці» Коростенського кар'єру забезпечений всім необхідним обладнанням та приладами, серед яких: теодоліти 2Т5КП, Т30; нівелір С-400; штативи 3 шт;

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Рябушенко Б.Ю.			Розділ 4		Літ.	Аркуш
Керівник		Левицький В.Г.						Аркуші
К.розділу		Левицький В.Г.						
Н.Контр.		Ковалевич Л.А.					Житомирська політехніка гр.ІТ-25	
Зав.каф.		Іськов С.С.						

рейки складні 3-х метрові 2 шт; рейки телескопічні 3-х метрова – 3 шт.; рулетки металеві 25-ти метрові 3 шт.; планіметр, лінійка Дробишева, циркулі та інше приладдя для виконання камеральної обробки маркшейдерських зйомок.

Всі маркшейдерські роботи виконуються з дотриманням вимог та приписів нормативних документів, серед яких: Кодекс України про надра; Земельний кодекс України; Гірничий Закон; Закон про Державний гірничий нагляд; інструкції по виконанню маркшейдерських робіт; приписи, норми, положення про охорону праці та навколишнього середовища, посадові інструкції та інша нормативна технічна документація.

4.2 Маркшейдерська опорна і зйомочна мережі

4.2.1. Опорна мережа

На ДП «Управління промислових підприємств Укрзалізниці» Коростенського кар'єру опорна маркшейдерська мережа створювалась полігонометрією II-го розряду.

На місцях пунктів опорної зйомочної мережі закріплювались та встановлювались постійні знаки.

В результаті виконаних робіт було закладено тридцять один пункт на земній поверхні.

4.2.2. Зйомочна мережа

Пункти зйомочної основи в кар'єрі існують з 1994 року. Планове положення цих пунктів визначене з похибкою не більше 0,2 м, а висотне з похибкою $\pm 0,1$ м по відношенню до пунктів опорної маркшейдерської мережі.

Планове положення пунктів зйомочної основи на кар'єрі визначають прямою або зворотною засічками. Пункти робочої маркшейдерської основи на місцевості

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

закріплюються постійними центрами. Найбільш поширені конструкції центрів приведені на рис. 4.1.

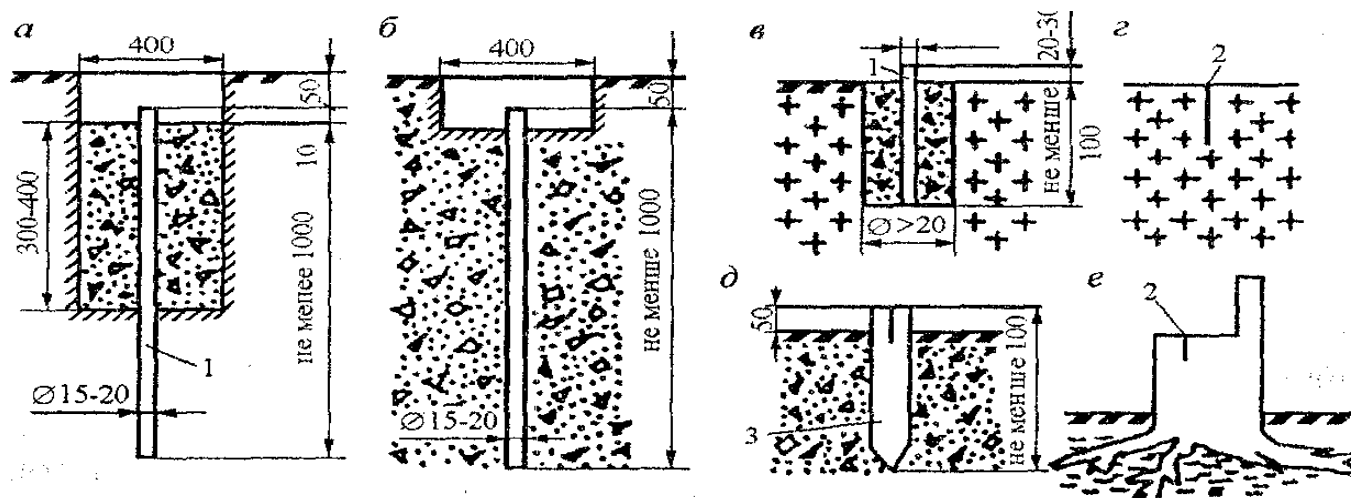


Рис.4.1. Типи центрів пунктів зйомочної мережі: а, б- постійні пункти в рихлих породах; в, г- постійні пункти в скельних породах; д - тимчасовий пункт в рихлих породах; е - тимчасовий пункт на місцевому предметі(пеньку); 1 - металевий стержень, труба або бурова штанга від перфоратора; 2 - металевий костиль або клин, 3 - дерев'яний кілок;

При виборі способу створення зйомочної мережі враховувались наступні вимоги:

- необхідна точність визначення положення окремих пунктів зйомочної мережі відносно опорних пунктів на всіх без виключення ділянках і горизонтах кар'єра;
- зручність користування опорними пунктами і пунктами зйомочної мережі, при проведенні детальної маркшейдерської зйомки в кар'єрі;
- необхідна продуктивність і простота польових і обчислюваних робіт;
- по можливості більш тривале збереження пунктів зйомочної основи.

Враховуючи малу ширину робочих площадок розкривних і видобувних уступів, ДП «Управління промислових підприємств Укрзалізниці» Коростенського кар'єру, застосовується спосіб побудови зйомочної основи у вигляді вставок окремих пунктів в опорну мережу прямими і зворотними геодезичними засічками (рис.4.2).

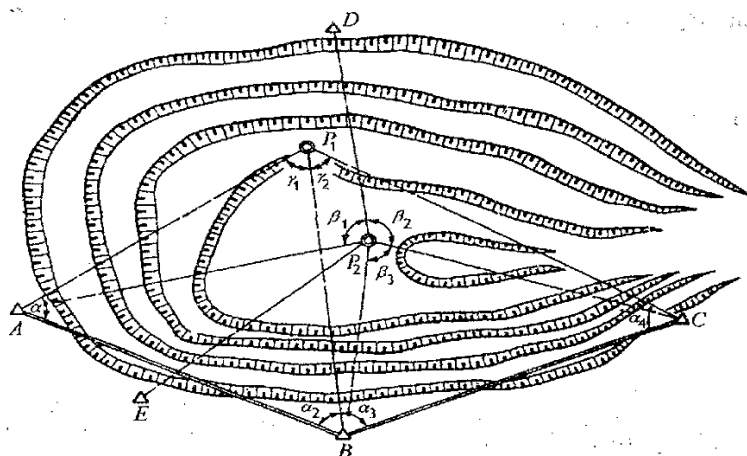


Рис. 4.2. Схема побудови зйомочної мережі прямою і зворотною геодезичними засічками

4.3 Маркшейдерське забезпечення розкривних робіт

При проведенні розкривних робіт маркшейдер задає напрям розробки покрівлі, згідно проекту, та планує річний обсяг розкривних робіт. Потужність розкриття на ділянці коливається від 5 м до 14 м та в середньому становить 8,5м.

					КМ ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Розкривні роботи проводяться екскаватором типу Volvo EC-360 BLC, ємністю ковша 2,5 м³ з прямою лопатою. Розкривні породи вивозяться автосамоскидами БелАЗ-7547 та БелАЗ-7523 у зовнішній відвал відпрацьованого простору кар'єра №1, розташований у північно-східній частині родовища, за межами границь експлуатаційного контуру. Максимальна відстань перевезення до 1,6 км. На борту кар'єра №1 розкривні породи розвантажуються, а потім спихаються вниз та плануються бульдозером.

Маркшейдером постійно ведеться облік об'єму вивезених розкривних порід по відпрацьованому простору на розкривному горизонті. Виміри проводяться тахеометричним способом.

4.4 Маркшейдерське забезпечення видобувних робіт

В процесі розробки родовища маркшейдером здійснюється постійний контроль за розвитком гірничих робіт.

Ведеться спостереження за своєчасною підготовкою розкритих, підготовлених і готових до виймання запасів і підрахунок їх на початок звітної періоду.

Проводиться облік видобування розкриву і втрат корисної копалини при видобуванні та ведеться контроль за безпечним проведенням гірничих робіт і правильним використанням надр відповідно до проекту.

Робочі площадки розроблюваних уступів розміщені в стійких породах їх довжина дорівнює довжині робочої частини уступу, а мінімальна ширина визначається умовами вільного розміщення і переміщення гірничого і транспортного обладнання з урахуванням максимальної ширини розвалу, подрібненої вибухом гірничої маси.

Ширину робочої площадки, яку встановлюють безпосередньо в натурі, беруть з проекту. Маркшейдером постійно ведеться контроль за дотриманням всіх параметрів робочих уступів, площадок та берм безпеки. Періодично виконується

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

зйомка деталей гірничих виробок – всі зміни наносяться на відповідні плани та записуються у маркшейдерські журнали.

При стійких відкосах уступів, складених з скельних порід, або при відкошуванні їх до природного кута відкосу ширина запобіжних берм складає 15-25 % від висоти, яка розділяє уступи. Але в кожному окремому випадку ширину запобіжних берм встановлюють на основі маркшейдерських спостережень і вивчення фізико-механічних властивостей порід, які складають уступи.

При колісному транспорті запобіжні берми на неробочих бортах і в торцях кар'єра нерідко використовують для розміщення шляхів, які з'єднують стаціонарні шляхи в'їзних траншей з вибійними. Такі берми називають з'єднувальними або транспортними. Вони мають більшу ширину в порівнянні з запобіжними бермами на величину, яка забезпечує вільне розміщення транспортних шляхів.

Графічною основою для складання паспорту управління уступом слугує вертикальний геологічний розріз в масштабі 1:200-1:1000, який підтверджений останніми даними розвідки, гірничими роботами і зйомкою, на якому проектують або копіюють з проекту положення розкривних і видобувних уступів з позначенням перерізів горизонтів, які розділяють уступи і їх висотні позначки.

По кожному уступу і породам, які складають уступ у відповідності з прийнятим способом виймання і засобами механізації будуються середні кути відкосів уступів. По кожній робочій площадці уступу виходячи з безпосереднього і безпечного розміщення гірничого, транспортного і бурового обладнання, а також необхідної ширини розвалу і призми зрушення нижчележачого уступу зображується мінімально доступна ширина площадки, основні розміри і робочі параметри механізмів на ній.

Фронт робіт уступу визначається довжиною робочої частини. Сукупність одночасно розроблюваних уступів являє собою робочу зону або робочий борт кар'єру.

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Одним з головних завдань маркшейдера на етапі експлуатації є щомісячний контроль та замір готової продукції на складах та щоквартальне нанесення змін на плани розвитку гірничих робіт.

4.5 Маркшейдерське забезпечення буровибухових робіт

При видобуванні скельних порід, до яких відноситься граніт, відокремлення від масиву уступу і його подрібнення здійснюють масовими вибухами за допомогою зарядів вибухових речовин (ВР) в попередньо пробурені вертикальні (рідше похилі) свердловини, які розміщуються серіями на верхній площадці уступу в 4 і більше рядів, паралельних верхній бровці.

Маркшейдерські роботи при виконанні вибухових робіт полягають у наступному:

- проведення детальної маркшейдерсько-геологічної зйомки і складання крупномасштабного плану ділянки вибуху;
- складання проекту розміщення вибухових свердловин з розрахунком їх глибин, перебуру і лінії найменшого опору (ЛНО), перенесення проекту серії свердловин в натуру;
- зйомка фактичного положення пробурених свердловин з точним визначенням їх глибин і перебурів, положення трас свердловин відносно верхньої і нижньої бровок відкосу уступу;
- детальна маркшейдерська зйомка результату вибуху, складання графічної і звітної документації та висновку про ефективність вибуху.

Для розрахунку буровибухових робіт блоку уступа визначають наступні величини:

- 1) фактичну лінію найменшого опору (ЛНО) або розрахункову, тобто горизонтальну відстань від вісі свердловини (центра заряду) до нижньої бровки уступу:

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$\omega = h_y \operatorname{ctg} \delta + d \quad (4.1)$$

де h_y - висота уступу м;

δ - кут нахилу відкосу уступу;

$d = 3$ м відстань від першого ряду свердловин до верхньої бровки уступу;

2) відстань між свердловинами в ряді:

$$a = q_1 / c \omega h_y [h_y - \omega(K-P)] \quad (4.2)$$

де q_1 - маса заряду 1 м свердловин, кг;

c - витрата ВР, кг/м³;

$K = > 0,75$ - коефіцієнт забійки, де l_3 - довжина забійки, м;

$P = h_1 / \omega$ - коефіцієнт перебуру.

На ділянці уступу, наміченого до вибуху блоку, виконується детальну планово-висотну зйомку. За результатами зйомки складають план в масштабі

4.6 Маркшейдерські роботи при прокладанні транспортних шляхів

Вихідними проектними матеріалами, на основі яких здійснюється розбивка автомобільних транспортних шляхів на Коростенському кар'єрі, слугують:

1) план автомобільної траси з координатами точок її примикання, дирекційний кут початкового напрямку, відстані між вершинами кутів повороту, кути повороту і радіуси сполучних кривих;

2) поздовжній і поперечний профілі траси з указанням існуючих (чорних) і проектних (червоних) позначок, а також проектних ухилів;

При цьому маркшейдер виконує наступні роботи:

1) переносить в натуру вісі траси транспортних ліній і каналів;
2) забезпечує розбивку заокруглень, відводів, і переносить кути нахилів транспортних ліній і каналів;

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

3) забезпечує розбивку елементів верхньої і нижньої площадки при спорудженні капітальних уклонів;

4) виконує зйомку і документує автодороги.

Розбивка вісей транспортних ліній і канал здійснюється від найближчих пунктів маркшейдерської опорної мережі. В натурі визначаються початкові пункти і напрямки вісі. Потім при допомозі теодоліту і мірної стрічки визначається положення вершин кутів повороту. Для цього прокладається теодолітний хід з проектними кутами повороту і сторонами між точками повороту.

Положення кінцевого пункту і деяких точок кутів повороту, відмічених на трасі, для контролю визначається незалежно від найближчих пунктів маркшейдерської опорної мережі .

Після контролю всі відповідальні пункти (початковий, кінцевий, точки повороту) закріплюються дерев'яними стовпами. Між вершинами кутів повороту провішуються прямі лінії – вісі прямолінійних ділянок траси.

Перенесення нахилу транспортних ліній здійснюється при допомозі геометричного нівелювання, передаючи висотні позначки на пікетні точки, які закріплюються через 10-20 м.

Розбивка кривих здійснюють по способу ординат або хорд з використанням спеціальних таблиць.

Всі зміни в положенні транспортних шляхів наносяться маркшейдером на спеціальні плани і профілі розвитку транспортних шляхів. Для своєчасного попередження про зрушення і зміни профілю, які відбуваються внаслідок деформації уступів і відвалів виконуються систематичні спостереження за станом шляхів, виконується зйомка і технічна нівеліровка від твердих реперів.

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

4.7 Маркшейдерський облік стану і руху запасів корисних копалин

Облік руху запасів корисних копалин підприємства полягає в періодичному визначенні кількості запасів, які рахуються на його балансі.

Обліку підлягають всі розвідані балансові і забалансові запаси за категоріями А, В, С₁ за усіма основними і попутними компонентами. При визначенні запасів на кінець звітного періоду вихідними є запаси, які рахуються на балансі підприємства на початок цього періоду.

На Коростенського кар'єрі в 1988-1989 роках була виконана дорозвідка родовища як по площі, так і на глибину. За даними дорозвідки підраховано і затверджено запаси корисної копалини об'ємом 45 287,0 тис.м³.

Протокол ГКЗ СРСР № 10705 від 06 вересня 1989 року в т.ч. по категоріям (тис. м³): А – 10 093,0, В – 6 540,0, С₁ – 28 654,0, А + В + С₁ – 45 287,0.

Запаси корисної копалини Коростенського кар'єру гранітів використовуються в якості сировини на щебінь для будівельних робіт, для балансування залізничної колії і бутовий камінь

Підрахунок запасів виконаний по незмінним і зачепленим вивітрюванням гірським породам без розділення в контурі кар'єра, до глибини з відміткою плюс 48 м. Приріст запасів обмежений і може бути тільки на глибину.

В результаті підрахунку запасів за даними розвідки 1988-1989 роках встановлено, що загальні кар'єрні втрати включають втрати під кар'єрними дорогами.

Експлуатаційні втрати корисної копалини І групи (в бортах кар'єра) враховані при підрахунку геологічних запасів. Втрати ІІ групи – при транспортуванні з кар'єра на завод – 3 %, враховано в продуктивності кар'єра, при зачистці покрівлі – 0,7 %, від об'єму верхнього уступу (гор. +117,0 м).

За підрахунками на 01.01.2009 р. кількість запасів становить (тис. м³), включаючи 2,51 тис. м³ втрат: А – 5 712,00, В – 4 288,14, С₁ – 28 305,65, А + В + С₁ – 38 305,79

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Залишок розкритих порід в геологічному контурі підрахунку запасів складає (тис. м³): м'якої – 2598,26, скельної – 567,0.

Підрахунок запасів проведено методом середньо арифметичного по окремим геологічним блокам.

Нижня межа підрахунку запасів , промислових і геологічних – абсолютна відмітка плюс 48 м.

Потужність корисної копалини (до горизонту підрахунку запасів) 158 - 119 м, на частково відпрацьованій ділянці кар'єра 64,0 м. Коефіцієнт розкриття – 0,08. Станом на 01.01.2019 р. забезпеченість запасами показано в таблиці 4.1.

Облік руху запасів складається з первинного обліку, зведеного обліку і звітнього балансу запасів. Первинний облік ґрунтується на даних про розвідувальні, гірничо-капітальні, підготовчі, нарізні і очисні виробки. Об'єктом первинного обліку є виймальні одиниці, які відпрацьовуються однією системою розробки.

Первинний облік дозволяє визначити числову характеристику стану запасів на початок звітнього періоду, встановити зміни, які мали місце за звітний період з початку розробки. Крім того, можливо скласти характеристику за окремими видами запасів, що дозволяє контролювати хід виконання плану підготовки запасів.

Первинний облік дозволяє виконати зведений облік балансових запасів, який полягає в отриманні узагальнених даних про рух запасів і про стан їх на початок і кінець звітнього періоду в цілому по підприємству. Зведений облік стану і руху запасів здійснюється щоквартально по всім діючим, підготовлюваним виймальним одиницям та одиницям, що знаходяться в дорозвідці і слугує підставою для складання статистичного звіту.

Зведений облік запасів передбачає перерахунок розвіданих запасів на 1 квітня, 1 липня, 1 жовтня та 1 січня. Здійснюється він у спеціальний книзі обліку,

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

яка є офіційним документом підприємства, на основі якого складається звітний баланс запасів, який надається на 1 січня кожного року за формою 5 гр.

Кількість видобутої корисної копалини за зміну визначається перемноженням числа автосамоскидів на встановлену середню масу корисної копалини, яка визначається декілька разів на рік. Об'єм добового видобутку в цілому по кар'єру визначається після закінчення робочої доби як сума даних про видобуток по змінах.

Правильність оперативного обліку контролюється маркшейдерськими зйомками гірничих виробок.

Таблиця 4.1

Підрахунок запасів граніту Коростенського родовища за горизонтами

Горизонт	Розкриті запаси (тис.м ³ .)			
	Всього	Підготовлені запаси		
		Всього	Готові до виймання	Під бермами та робочими майданчиками
Гор.+158	145,04	145,04	106,05	38,50
Гор.+145	264,30	119,26	-	83,80
Гор.+ 132	451,86	187,56	32,10	120,00
Гор.+ 119	837,42	385,56	33,24	260,00
Гор.+ 106	1687,26	849,84	731,02	26,50
Гор.+ 93	2239,66	552,4	156,50	-
Гор.+ 80	2239,66	-	-	-
Всього	7865,20	2239,66	902,4	528,50

4.8 Маркшейдерські спостереження за зрушенням гірських порід

Організація спостережень за деформаціями бортів кар'єрів і відвалів є важливим ланцюгом технологічного процесу, без якого, як свідчить досвід експлуатації кар'єрів, практично неможливий планомірний розвиток гірничих робіт.

Спостереження дають змогу отримати вихідний матеріал для оцінки стійкості прибортового породного масиву, розробки інженерних рішень по ліквідації деформацій, прогнозу розвитку деформацій в часі і розробки заходів по

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

їх попередженню. Спостереження виконують з прив'язкою до опорної мережі, пункти якої розміщені в недеформованій зоні прибортового масиву.

Організація спостереження за деформаціями охоплює чотири етапи.

На першому етапі виявляються потенційно нестійкі ділянки і розроблюються проекти спостережних станцій. Кожна спостережна станція являє собою систему профільних ліній, розміщених перпендикулярно або вповдовж простягання борта кар'єра або відвалу, в створі яких закладають репер. Довжину профільних ліній визначають з урахуванням розміщення опорних реперів поза зоною очікуваних зміщень при максимальній глибині кар'єра або максимальній висоті відвалів.

Робочі репери розміщують на відстані 5–40 м один від одного але не менше двох на одному майданчику уступу. При цьому один репер закладають поблизу бровки уступу, а другий - у підшви вищележачого уступу. На другому етапі згідно проекту на місцевості закладають пункти (репери) спостережних станцій: опорні і робочі.

Третій етап охоплює інструментальну зйомку опорних і робочих реперів і виконання вимірів на спостережних станціях.

На четвертому етапі виконується обробка результатів вимірів, їх аналіз і складається графічна документація, до складу якої входять: план спостережної станції в масштабах 1:100 – 1:5000 з нанесенням всіх реперів профільних ліній, положення гірничих робіт, зміни стану і положення уступів, бортів кар'єру або відвалів, рельєф місцевості, вертикальні розрізи по кожному профілю, на яких повинно бути відмічено положення борта кар'єра (відвалу) на моменти закладки профільної лінії і даної серії спостережень; графіки векторів зрушення реперів у вертикальній площині в масштабах 1:1 – 1:20 і графіки швидкостей зрушення реперів по напрямку векторів.

Всі геомеханічні розрахунки по визначенню параметрів зрушень і оцінці стійкості уступів, бортів кар'єрів і відвалів розпочинаються з визначення інженерно-геологічних умов родовищ.

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

На кар'єрних полях виділяють однорідні за властивостями ділянки. В межах кожної ділянки будують один-два нормальних до простягання борта (відвалу) детальних інженерно-геологічних розрізи з відображенням орієнтовного контуру борта (відвалу) при визначенні параметрів конструктивних елементів і генерального кута нахилу і точного контуру при оцінці стійкості конкретної ділянки борта (відвалу) діючого кар'єру. На розрізи наносять границі всіх літологічних різновидів порід, диз'юнктивні порушення, тріщини, розрахункові значення фізичних властивостей і показників міцності кожного різновиду порід, значення зчеплення і кута внутрішнього тертя по поверхням ослаблення, розподіл гранулометричного складу по висоті відвалів, положення потенційних поверхонь ковзання при відсутності природних структурних послаблень.

4.9 Маркшейдерська зйомка деталей гірничих робіт

Аналітичні дані (координати X , Y , Z) і графічні документи (плани, розрізи, профілі та інші), які складаються і періодично поповнюються за результатами детальних зйомок слугують основою для дотримання раціональної геометричної схеми при побудові гірничотехнічних споруд, приміщень і комплексів; проектуванні, плануванні і проведенні розвідувальних, гірничокапітальних, експлуатаційних, а також транспортних та інших комунікацій; розміщення гірничотранспортного обладнання; визначення і обліку обсягів виконаних робіт; вирішення питань безпеки робіт; обліку видобутку, стану і руху запасів корисної копалини і обсягів розкриву, а також обліку кількісних і якісних втрат корисної копалини; організації і обліку відвального господарства і рекультиваційних робіт в кар'єрі.

При експлуатації кар'єра маркшейдером постійно виконуються зйомка деталей гірничих робіт тахеометричним способом з використанням теодоліту.

Об'єктами і елементами детальної маркшейдерської зйомки на кар'єрах слугують:

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

на земній поверхні:

- рельєф і ситуація земної поверхні; устя і траси розвідувальних виробок і водовідвідних каналів, природні оголення корисної копалини і корінних порід;
- транспортні шляхи (осі, бровки виїмок і насипів);
- гірничотехнічні і цивільні споруди, приміщення і комунікації (ЛЕП, лінії зв'язку, водопроводи);
- породні відвали і склади корисної копалини, продуктивного ґрунтового шару;

в гірничих виробках кар'єра:

- поверхні горизонтів (робочі площадки і берми);
- верхні і нижні бровки розкривних і видобувних уступів, в'їздів і розрізних траншей та з'їздів, нерівності на їх відкосах;
- устя і траси розвідувальних, вибухових, свердловин і виробок;
- геологічні і гідрогеологічні елементи і фактори (контакти порід розкриву і корисної копалини, точки і борозди випробувань, границі зон різної якості корисної копалини, елементи і зони геологічних порушень, осередки пожеж, джерела);
- внутрішньокар'єрна ситуація (транспортні шляхи, ЛЕП, трубопроводи, диспетчерські будки, бліндажі тощо).

При розвитку гірничих робіт маркшейдером постійно ведеться поуступна зйомка кар'єру. Результати зйомки відображаються на кресленнях планового положення об'єктів в умовній системі координат.

4.10 Маркшейдерське забезпечення відвального господарства

Відповідно, до початку розвитку гірничокапітальних і розкривних робіт при будівництві кар'єра на відведеній земельній ділянці під породний відвал маркшейдерською службою здійснювалась детальна топографічна зйомка в масштабі 1:1000 з одночасним розвитком мережі опорних пунктів. При самому

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

будівництві відвалів маркшейдерсько-геодезичні роботи полягали в трасуванні, розбивці транспортних шляхів і першопочаткових насипів згідно проекту, розрахунку приймальної здатності і фронту розвантаження відвалу, в контрольній зйомці і визначенні об'ємів виконаних робіт.

На відвалі періодично виконуються наступні маркшейдерські роботи:

- періодична планово-висотна зйомка;
- спостереження за деформаціями породних відвалів;
- топографічна зйомка, випробування, визначення потужності і об'ємів ґрунтово-рослинного шару, який видаляється на площадці, відведеній під відвал.

Маркшейдерську зйомку відвалу проводять на основі існуючої мережі опорних пунктів кар'єра.

В якості зйомочної основи на поверхні відвалу використовують геодезичні засічки (прямі і зворотні) з перехідними точками.

Елементами детальної маркшейдерської зйомки породних відвалу слугують верхні і нижні бровки відвальних уступів, поверхня відвалів, автомобільні дороги та деформовані ділянки відвалу.

Детальну зйомку відвалу виконують тахеометричним способом. Не рідше двох раз в рік виконується нівелювання - автомобільних доріг.

4.11 Маркшейдерська гірничо-графічна документація

Одним з головних завдань маркшейдера є ведення технічної документації (обчислювальної та графічної).

Серед обчислювальної документації є різні журнали обчислень розв'язування трикутників, довжин сторін полігонометрії, обчислення координат, обчислень з визначення пунктів планового висотного знімального обґрунтування та інші.

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Журнали обчислень мають стандартні розміри - 203x288 мм.. Кожний журнал має свій номер, на останній сторінці журналів за підписом головного маркшейдера гірничого підприємства прописом вказана загальна кількість пронумерованих сторінок.

Маркшейдерські плани, розрізи і проекції залежно від призначення поділяються на основні та спеціальні.

Основні плани, розрізи й проекції складені безпосередньо за результатами зйомок і є основою для складання решти всіх маркшейдерських планів, розрізів, проекцій та інших графічних документів. Вони є найважливішими технічними і юридичними документами.

Спеціальні плани, розрізи і проекції призначені для вирішення будь-яких окремих завдань, що виникають при розробці родовищ. Складаються вони за основними графічними документами або за результатами спеціальної зйомки.

Перелік графічної документації за зйомками поверхні для гірничих підприємств наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Перелік графічної документації

Назва плану	Масштаб плану
1	2
Основні плани	
Ситуаційний план поверхні (в районі гірничого підприємства)	1:1000 1:2000 1:5000
План забудованої частини поверхні	1:2000
Спеціальні плани	
Зведений план поверхні	1:1000 1:5000
Схема опорної мережі	1:5 000
Плани розробки на поточний рік	1: 2000
Елементи системи розробки і відвалоутворення	1:500-1:5000
Погоризонтні плани	1:2000
Схеми конструкції реперів	У будь-якому масштабі
Профіля траншей та спусків	1:500
Геологічні розрізи та плани	1:500-1:2000
Планшети робочих горизонтів	1:1000

					КМ.ДР21.08.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Загальні положення з охорони праці

Правила охорони праці гірничих підприємств головним чином зумовлюються 8, 14 та 15 статтями трудового кодексу України.

У відповідності до Статті 8 «Забезпечення працівників спецодягом, іншими засобами індивідуального захисту, мийними та знешкоджувальними засобами», на роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безоплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджувальні засоби. Працівники, які залучаються до разових робіт, пов'язаних з ліквідацією наслідків аварій, стихійного лиха тощо, що не передбачені трудовим договором, повинні бути забезпечені зазначеними засобами.

Роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору.

Слідуючи статті 14 «Обов'язки працівника щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці», працівник зобов'язаний:

- дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства;

- знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими

					КМ.ДР21.08.05 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 5	Літ.	Аркуш	Аркушів
Студент		Рябушенко Б.Ю.						
Керівник		Левицький В.Г.						
К.розділу		Левицький В.Г.				Житомирська політехніка гр.ІТ-25		
Н.Контр.		Ковалевич Л.А.						
Зав.каф.		Іськов С.С.						

засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

- проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.

У статті 15 «Служба охорони праці на підприємстві», сказано, що на підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб роботодавець створює службу охорони праці відповідно до типового положення, що затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці.

Всі гірничі роботи в кар'єрі виконуються згідно: «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом». Єдиних правил безпеки при вибухових роботах: Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів та Правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів.

Робітники та ІТП, які поступають на підприємство, проходять попередній медичний огляд.

Всі вперше прийняті на роботу проходять вступний інструктаж з охорони праці, потім на протязі 2 -15 змін навчання на робочому місці, після чого здають екзамени. Повторний інструктаж проводиться поквартально з обов'язковою реєстрацією в журналі виробничого інструктажу. Перевірку знань безпечних методів роботи проводиться один раз на рік.

До управління гірничими та іншими машинами допускаються робітники, які мають посвідчення на право управління даним механізмом, а робітники, які обслуговують електроустановки, мають відповідну групу допуску з електробезпеки.

Технічне керівництво гірничими роботами проводять працівники, які мають вищу та середню гірничо-технічну освіту.

В приміщеннях видачі нарядів вивішуються плакати з охорони праці на робочих місцях.

					КМ.ДР21.08.05 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

По периметру кар'єру відсипається бровка висотою 1м та виставляються таблички з надписом «Прохід заборонено».

Навантаження гірничої маси проводиться фронтальним навантажувачем Caterpillar, електричними екскаваторами ЕКГ-4,6 (ЕКГ-5А). Всі екскаватори та навантажувачі замінюють навантаження згідно паспорту забою.

Сторонній транспорт навантажується після проведення інструктажу майстром з записом у журнал.

Рух автомобілів на дорогах кар'єру регулюється стандартними шляховими знаками та правилами дорожнього руху України. Швидкість руху в кар'єрі 15 км/год. згідно правил дорожнього руху.

В зимовий період дороги очищаються від снігу та льоду, криволінійних ділянках та схилах посипаються піском та щебенем, в літній період поливаються водою.

Територія кар'єру, відвали розкритих порід, виробничі та інші споруди утримуються в належному стані згідно з проектами та діючими інструкціями.

Вивід людей та механізмів за межі небезпечної зони при виконанні вибухових робіт здійснюється підприємством узгоджено з керівником вибухових робіт.

На межі небезпечної зони і в пунктах підходу до неї доріг підприємством виставляються охоронні пости, які несуть повну відповідальність за безпеку при виконанні вибухових робіт.

Замір опору заземлюючої мережі проводиться після кожного переключення кабелів.

Індивідуальні засоби захисту знаходяться у всіх електроустановках і перевіряються згідно ЕПБ.

В усіх цехах і дільницях, на екскаваторах і водовідливній установці є аптечки першої медичної допомоги. Поповнення медикаментами проводиться кожного кварталу.

					КМ.ДР21.08.05 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

5.2. Охорона надр

Задля забезпечення охорони надр та як умога найбільш повного використання корисної копалини, за умов АТ «Коростенський кар'єр» виконують ряд наступних заходів (таблиця 5.1):

- очистка поверхні корисної копалини від порід розкриву;
- систематичне та повне очищення забоїв кар'єру;
- виконання контролю маркшейдерської служби та виконання технічного нагляду за дотриманням встановлених параметрів розробки;
- виконання класифікації та обліку втрат корисної копалини у відповідності до «Галузевої інструкції по визначенню та обліку втрат нерудних будівельних матеріалів при видобутку» та «Норм та технологічного проектування каменевидобувних і каменеобробних підприємств».

Маркшейдерське обслуговування кар'єра забезпечується маркшейдерською службою у відповідності з «Технічною інструкцією по виробництву маркшейдерських робіт».

Таблиця 5.1

Перелік заходів по охороні надр за умов АТ «Коростенський кар'єр»

№ з/п	Найменування заходів	Відповідальний за виконання
1	Забезпечити найбільш повне вилучення з надр, раціональне використання запасів основних і залягаючих разом з ними корисних копалин	Головний інженер, маркшейдер, майстри змін
2	З метою зменшення загальнокар'єрних втрат в ціликах, під виїздами та транспортними бермами в процесі експлуатації передбачити відпрацювання транспортних берм під перенос ближче до борту кар'єра виїзду на робочі горизонти	
3	Не допускати будівництво капітальних будівель і споруд в межах гірничого відводу	
4	Грунтово-рослинний шар розробляти селективно і в подальшому використовувати для рекультиваци порушених земель	
5	Забезпечити охорону корисної копалини від затоплення, обводнення та ін. факторів, які знижують якість корисної копалини та промислову потужність підприємства, або ускладнюють їх розробку	

					КМ.ДР21.08.05 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

5.3. Охорона навколишнього середовища

За умов АТ «Коростенський кар'єр» передбачено виконання ряду заходів природо-охоронного характеру, з метою пом'якшення та мінімалізації впливу роботи підприємства на стан навколишнього середовища. Більш детальна інформація про основні заходи виконуватимуться з метою охорони навколишнього середовища показані в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

План природоохоронних заходів в умовах «Коростенський кар'єр»

№ з/п	Найменування	Термін виконання	Очікуваний ефект	Відповідальний за виконання
1	Проводити контроль якості стічних вод із кар'єру	2 рази в рік	Охорона поверхневих вод від забруднення	Інж. з ОП
2	Не допускати проливу ГСМ на поверхність. Відпрацьовані ГСМ збирати в ємкості та складувати у відведених місцях.	Постійно	Охорона поверхності від забруднення	Гол. Інженер Гол. механік
3	Проводити заміри рівня води в свердловинах	1 раз в квартал	Охорона підземних вод	Гол. інженер Маркшейдер
4	Проводити контроль якості питної води з артсвердловини	4 рази в рік	-	Інженер з охорони праці
5	Зони санітарної охорони свердловин утримувати в належному стані	Постійно	-	Гол. Інженер
6	Зрошення гірничої маси в забої	В сухий час року	Охорона повітряного басейну	Гол. Інженер
7	Проводити полив доріг в літній час	Постійно	Охорона повітряного басейну	Гол. інженер Гол. Механік
8	Використання води для подавлення пилу при бурінні свердловин і шпурів	Постійно	Охорона повітряного басейну	Гол. Інженер
9	Не допускати зберігання та видалення відходів в несанкціонованих місцях	Постійно	-	Гол. Інженер

					КМ.ДР21.08.05 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

6.1. Пошук шляхів оптимізації методики визначення виходу негабариту

6.1.1. Вплив негабариту на продуктивність основних виробничих процесів

Відсоток виходу негабариту представляє особливий інтерес для підприємства, тому що від виходу негабаритної фракції залежить продуктивність і тривалість терміну служби навантажувального і транспортного устаткування і надійність його роботи: затрати часу на вторинне подрібнення, що порушує ритмічність роботи підприємства, а також зв'язані з цим додаткові витрати вибухових речовин і засобів ініціювання.

Так, збільшення виходу негабариту з 2,5 до 5% викликає зниження продуктивності екскаватора на 20...30%. При 20% негабариту його продуктивність знижується в 2...2,5 рази.

Одним із способів визначення об'єму негабариту є поштучний облік (обмір) шматків негабариту, що підлягають повторному підриванню. Виконання визначення відсотку виходу негабариту за допомогою даного методу є досить трудомісткою задачею для маркшейдерської служби підприємства. Перш за все тому, що це вимагає значних затрат часу необхідного на обмір кожного блоку негабариту і ведення великого обсягу розрахунків їх об'ємів. Проте, найбільшим недоліком цього методу є його низька точність, яка значною мірою зумовлена неправильними геометричними формами негабаритних шматків. Похибка, при визначенні виходу негабариту за допомогою цього методу може коливатися в межах 15...30% і тому можемо зробити висновок про низьку ефективність такого методу.

					КМ.ДР21.08.06 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Рябушенко Б.Ю.				Розділ 6		Літ.	Аркуш
Керівник	Левицький В.Г.							
К.розділу	Левицький В.Г.							
Н.Контр.	Ковалевич Л.А.							
Зав.каф.	Іськов С.С.						Житомирська політехніка гр.ІГ-25	

6.1.2. Порівняння різних методів визначення негабариту

Способи визначення виходу негабариту. На підприємствах застосовують прямі і непрямі методи визначення виходу негабаритної фракції породи:

а) поштучний облік (обмірювання) негабариту, що підлягає вторинному підриванню;

б) планіметричний метод вимірювання – вихід негабариту визначається як відношення сумарної площі негабаритних грудок у плані до загальної площі, на якій проводяться виміри. Доцільно замість трудомістких вимірювань на розвалі породи фотографувати його, а потім робити аналіз фотографій, виконаних у визначеному масштабі. Цей метод називають фотопланіметричним.

в) кількісний метод – підраховується кількість негабаритних грудок n , що знаходяться на аналізованій площі S . Кількість негабаритних шматків на 1 м^3 гірської маси підраховують за формулою:

$$N = (n/S)^{3/2} \quad (6.1)$$

вихід негабариту в такому разі визначають як:

$$V_n = NV_{\text{ср.}} \quad (6.2)$$

де $V_{\text{ср.}}$ – середній об'єм підриваної гірської маси, м^3 .

г) лінійний метод, коли по розвалі підриваної породи на різних інтервалах через 8...10 м натягаються стрічки і заміряється довжина крупних грудок, що потрапили на стрічки. Вихід, %, негабариту визначається як відношення сумарної довжини крупних негабаритних грудок $\sum l_n$ до загальної довжини лінії $\sum L$:

$$V_n = \sum (l_n/L) \quad (6.3)$$

д) ситовий аналіз – гірська маса просівається через сита зі зменшуваними розмірами чарунок, у результаті встановлюється її гранулометричний склад.

Розрізняють підривання первинне, при якому виконують підривні роботи з метою руйнування гірського масиву, і вторинне – з метою дроблення

					КМ.ДР21.08.06 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

негабаритних блоків. Тому у виробничих умовах вихід негабариту оцінюють також за витратою детонаторів і ВР на вторинне дроблення (непрямий метод).

Для дослідницьких робіт застосовуються: поштучне обмірювання; методи кількісний і фотопланіметричний; у лабораторних дослідках – ситовий аналіз.

6.1.3. Результати оптимізації методики визначення виходу негабариту в умовах АТ «Коростенський кар'єр»

Для оптимізації методики визначення виходу негабариту за умов АТ «Коростенський кар'єр» було виконано порівняння діючої методики, що використовується на виробництві, а саме поштучний облік з лінійним способом визначення виходу негабаритної продукції.

За результатами порівняння, було встановлено, що економія загального витраченого часу при використанні лінійного методу визначення негабариту, сумарно за рік складатиме близько 4,68%, а з урахуванням ще й часу, необхідного на виконання фізичних вимірів, що проводяться на розвалі гірничої маси різниця в часі складе близько 24,16%. Зумовлено це перш за все тим, що використання лінійного способу визначення певний час потрібно витратити на опрацювання відзнятих та отриманих даних. Похибка отриманих інформації по виходу негабариту з відвалу складе не більше 2,5-3,5%, що є прийнятним для використання цього способу на підприємстві.

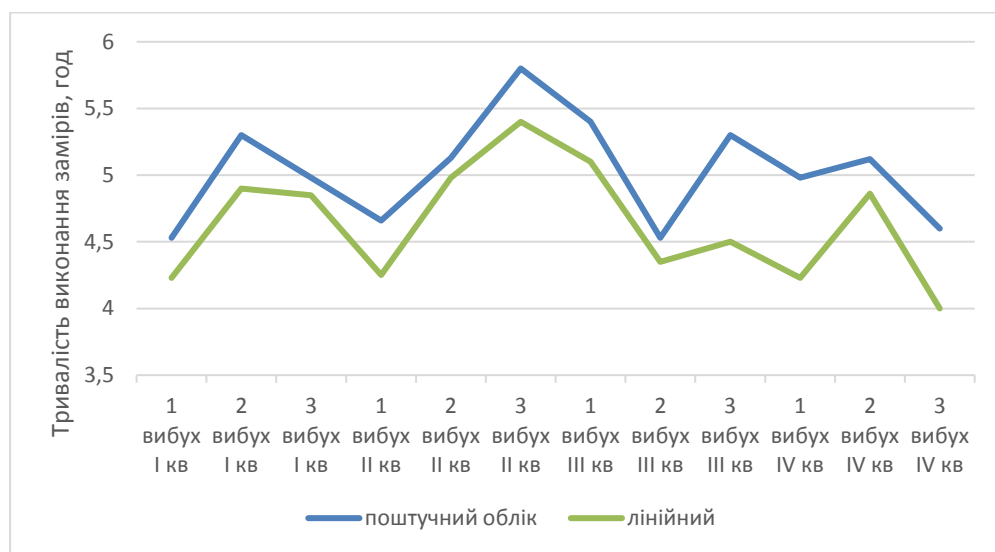


Рис.6.1.
Порівняльна
діаграма
тривалості
визначення
виходу негабариту
при використанні
різних способів

Початок опрацювання підірваної гірничої маси шляхом використання лінійного методу визначення виходу негабариту розпочнеться приблизно на 25% швидше в порівнянні з тим що діє зараз на виробництві.

6.2. Розрахунок фонду робочого часу на заробітної платні

Визначення коштів, потрібних для забезпечення заробітною платнею основного виробничого та інженерно-технічного персоналу ґрунтується на даних, наведених у штатній відомості підприємства, в якій наведено інформацію про найменування та перелік основних посад, кількість працівників задіяних на цих посадах, та кількість працівників по окремо взятих категоріях (таблиця 6.1).

Штатна відомість складається з двох частин, у першій частині наведений перелік виробничих спеціальностей, сформований працівниками, задіяними на роботах пов'язаних з видобутком корисної копалини. Друга частина містить перелік працівників категорії інженерно-технічний персонал.

До складу штатної відомості внесено тільки ті категорії працівників, які прямо причетні до процесу видобування, або виконання планової діяльності по забезпеченню видобування корисної копалини.

Таблиця 6.1

Штатна відомість АТ «Коростенський кар'єр»

№ з/п	Професія	Необхідна кількість працівників	
		на зміну	на добу
1	Машиніст екскаватора Volvo EC-360 BLC	1	2
2	Машиніст екскаватора ЕКГ-5	1	2
3	Машиніст навантажувача Cat-988H	1	2
4	Водій БелАЗ-7547	6	12
5	Водій БелАЗ-7532	4	8
6	Помічник машиніста екскаватора	2	4
7	Машиніст Б10М	2	4
8	Оператор бурового верстату Atlas Copco ROC L6H	1	2
9	Підрильники	3	6
10	Ремонтна бригада	4	8
11	Оператор заправної станції	1	2
12	Різноробочі	4	8
Разом		30	60

					КМ.ДР21.08.06 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Інженерно-технічні працівники			
13	Начальник кар'єру	1	1
14	Старший маркшейдер	1	1
15	Дільничий геолог	1	1
16	Гірничий майстер	1	2
17	Дільничий механік	1	2
18	Дільничий енергетик	1	1
19	Машиніст водовідливу	1	2
20	Черговий електрослюсар	1	2
21	Опробувальник	1	1
22	Обліковець	1	1
23	Сторож	2	6
Разом		13	24
Всього		43	84

Розрахунок величини річного фонду робочого часу:

$$F = N_{\text{дн}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}} \quad (6.4)$$

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

де $N_{\text{дн}}$ – кількість робочих днів впродовж року;

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

$t_{\text{зм}}$ – тривалість робочої зміни.

Визначення прямого фонду заробітної платні:

$$З_{\text{зп}} = F \cdot n_{\text{вир}} \cdot C \quad (6.5)$$

$$З_{\text{зп}} = 4000 \cdot 60 \cdot 38,9 = 9336000, \text{ грн}$$

де $n_{\text{вир}}$ – кількість працівників задіяних на виробничих процесах;

C – величина годинного тарифу оплати роботи.

Виходячи з вимог чинного законодавства, працівники, що працюють у нічний час, а таким часом вважається період з 22:00 до 24:00 год, мають отримати відповідну доплату. Взявши до уваги параметри прийнятого режиму роботи було встановлено, що впродовж одного робочого місяця працівники витрачають 20 год

					КМ.ДР21.08.06 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

на роботу в нічний час, відповідно на рік це становитиме 240 годин. Величина значення компенсації за роботу в нічний час складає 40%, і буде рівною:

$$З_{ніч} = T_{р.ніч} \cdot П_{ніч} \cdot n_{вир} \cdot С \quad (6.6)$$

$$З_{ніч} = 240 \cdot 0,4 \cdot 60 \cdot 38,9 = 224064, \text{ грн}$$

де $T_{р.ніч}$ – кількість годин з 22:00 до 24:00 год, які припадають на одного робітника впродовж року;

$П_{ніч}$ – надбавки за роботу в нічний час.

Інші доплати:

$$З_{ін} = З_{зп} \cdot 5\% \quad (6.7)$$

$$З_{ін} = 9336000 \cdot 5\% = 466800, \text{ грн}$$

Розрахунок суми преміальних виплат:

$$З_{прем} = З_{зп} \cdot 20\% \quad (6.8)$$

$$З_{прем} = 9336000 \cdot 20\% = 1867200, \text{ грн}$$

Знаходження величини основного фонду заробітної платні:

$$З_{осн} = З_{зп} + З_{ніч} + З_{ін} + З_{прем} \quad (6.9)$$

$$З_{осн} = 9336000 + 224064 + 466800 + 1867200 = 11894064, \text{ грн}$$

Розмір заробітної платні інженерно-технічних працівників:

$$З_{ітп} = 12 \cdot С_1 \cdot n_{ітп} \quad (6.10)$$

$$З_{ітп} = 12 \cdot 9500 \cdot 24 = 2736000, \text{ грн}$$

де $С_1$ – середній місячний оклад інженерно-технічних працівників;

$n_{ітп}$ – кількість інженерно-технічних працівників.

Величина витрат, потрібних для забезпечення соціального страхування:

$$В_{с.ц.} = З_{ітп} \cdot 20\% \quad (6.11)$$

$$В_{с.ц.} = 2736000 \cdot 20\% = 547200, \text{ грн}$$

Витрати на ОП та ТБ складають:

$$В_{ОПіТБ} = (З_{зп} + З_{ітп}) \cdot 3\% \quad (6.12)$$

$$В_{ОПіТБ} = (9336000 + 2736000) \cdot 3\% = 362160, \text{ грн}$$

					КМ.ДР21.08.06 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

6.3. Розрахунок витрат пов'язаних з виробничою діяльністю АТ «Коростенський кар'єр»

6.3.1. Розрахунок вартості виконання вибухових робіт

Визначення необхідної кількості вибухових матеріал та вибухової речовини, потрібних для забезпечення планової річної продуктивності підприємства по видобуванню корисної копалини, виконано на основі усереднених значень потреб, визначених та погоджених підрядною організацією яка виконує підготовку та проведення масових вибухів. Масові вибухи проводяться в кількості 12 штук на рік. Детальний розрахунок величини витрат на вибухові речовини та вибухові матеріали, потрібні для забезпечення річної продуктивності підприємства по корисній копалині приведені в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2

Розрахунок вартості вибухових робіт для забезпечення річної продуктивності підприємства

№ з/п	Найменування ВМ		Витрата ВМ на один масовий вибух	Вимірюється в	К-сть вибухів на рік	Ціна одиниці ВМ	Вартість одиниці	Річні витрати на ВМ при використанні (грн/рік)
1	Вибухова речовина	Грамоніт 50/50	21200	кг	12	95	грн/кг	24168000
		Грамоніт 79-21	19630	кг		82,5	грн/кг	19433700
2	Хвилеводи		2350	м		68,2	грн/м	1923240
3	Детонатори		664	шт		140,1	грн/шт	1116316,8
4	Сповільнюючі пристрої		664	шт		120,6	грн/шт	960940,8
5	Монтажні елементи		70	кг		350	грн/кг	294000
Разом								47896197,6

					КМ.ДР21.08.06 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

6.3.2. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

Визначення вартості витрат на паливні та мастильні матеріали виконано виходячи з єдиних для галузі норм потреб, та актуальної на даний час ціни на матеріали згідно діючих прейскурантів.

Знаходження величини витрат, потрібних для забезпечення підприємства дизельним паливом:

$$V_{\text{дп}} = Q \cdot k_{\text{дп}} \quad (6.13)$$

$$V_{\text{дп}} = 1276000 \cdot 18,6 = 23733600, \text{ грн}$$

де $k_{\text{дп}}$ – норма витрат на дизельне паливо, для транспортування 1 м^3 породи.

Розрахунок величини витрат необхідних для забезпечення діяльності підприємства мастильними матеріалами:

$$V_{\text{мм}} = V_{\text{дп}} \cdot 50\% \quad (6.14)$$

$$V_{\text{мм}} = 23733600 \cdot 50\% = 11866800, \text{ грн}$$

Розрахунок величини витрат на бензин:

$$V_{\text{б}} = Q \cdot k_{\text{б}} \quad (6.15)$$

$$V_{\text{б}} = 1276000 \cdot 0,4 = 510400, \text{ грн}$$

де $k_{\text{б}}$ – норма витрати бензину на 1 м^3 породи.

6.3.3. Розрахунок вартості робочого інструменту

Величина витрат направлених на забезпечення виробництва змінним буровим інструментом залежать від норми витрат бурових долот. Норма витрати долота при його експлуатації за умов буріння гранітних порід з високим коефіцієнтом міцності за класифікацією проф. Протодьяконова ($f = 12-14$) становить 120 м.

Визначення необхідної кількості долот може бути визначене за формулою:

$$N_{\text{дол}} = \frac{L_{\text{заг}} \cdot m}{P_{\text{дол}}} \quad (6.16)$$

					КМ.ДР21.08.06 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$N_{\text{дол}} = \frac{4582 \cdot 12}{120} = 459, \text{ шт}$$

$L_{\text{заг}}$ – загальна довжина свердловин, яка має бути пробурена для проведення одного масового вибуху;

m – кількість масових вибухів, які виконуються впродовж року;

$P_{\text{дол}}$ – робоча спроможність долота за заданих умов експлуатації.

Розрахунок величини річних витрат на бурові долота складе:

$$B_{\text{дол}} = N_{\text{дол}} \cdot C_{\text{дол}} \quad (6.17)$$

$$B_{\text{дол}} = 459 \cdot 21400 = 9822600, \text{ грн}$$

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

6.3.4. Розрахунок вартості амортизаційних витрат

Розрахунок значення вартості амортизаційних витрат проводилось у відповідності до встановлених коефіцієнтів зносу обладнання, інструментів, будівель та споруд виходячи з величини їх номінальної вартості (капітальних вкладень на їх будівництво, або купівлю).

Визначення величини значення амортизаційних витрат проведено для основних виробничих фондів (таблиця 6.3). До них відносяться засоби механізації видобувних, транспортних та допоміжних робіт, а також для визначення значень вартості амортизації будівель та інших споруд, які використовуються для забезпечення всіх основних видобувних та допоміжних процесів (таблиця 6.4). У При виконанні розрахунків, вартість устаткування, засобів механізації та власне споруд була прийнята у відповідності до номінальних значень наведених в проекті розробки АТ «Коростенський кар'єр».

КМ.ДР21.08.06 ПЗ

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 6.3

Амортизація основних виробничих фондів

№ з/п	Найменування обладнання	К-сть одиниць обладнання	Вартість одиниці обладнання, грн	Вартість обладнання, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	Volvo EC-360 BLC	1	1780000	1780000	15	267000
2	Cat-988H	1	3540000	3540000	15	531000
3	ЕКГ-5	1	2120000	2120000	15	318000
4	БелАЗ-7547	6	1490000	8940000	25	2235000
5	БелАЗ-7532	4	1280000	5120000	25	1280000
6	Atlas Copco ROC L6H	1	4043000	4043000	20	808600
7	Б10М	2	1100000	2200000	20	440000
Разом						5879600

Розрахунок величини витрат на поточний ремонт обладнання виконано за наступною формулою:

$$V_{\text{пот.рем}} = \sum C_{\text{обл}} \cdot 5,2\% \quad (6.18)$$

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

Таблиця 6.4

Амортизація невикористаного фонду

№ з/п	Тип будівлі	Вартість будівлі, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	Гаражні приміщення	3720000	5	186000
2	Склади малярно-мастильних мат	1470000	5	73500
3	Ремонтні цехи	3740000	7	261800
Разом				521300

6.3.5. Розрахунок вартості електроенергії

Розрахунок вартості електроенергії:

$$V_{\text{ел}} = V_{\text{год}}^{\text{ел}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} \cdot C_{\text{ел}} \quad (6.19)$$

$$V_{\text{ел}} = 320 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 4,95 = 6336000, \text{ грн}$$

КМ.ДР21.08.06 ПЗ

Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата

Арк.

де $V_{\text{год}}^{\text{ел}}$ – годинна норма витрати електроенергії;

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

6.4. Розрахунок собівартості видобування продукції та техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень

За результатами виконання спеціальної частини дипломного проекту, було встановлено, що оптимізація методу визначення відсотку виходу негабариту дозволить зменшити номінальне значення витрати часу на дану операцію, і як наслідок, збільшення фонду робочого часу виймально-вантажного устаткування. Відповідно коефіцієнт використання робочого часу збільшиться (у відповідності до результатів, наведених в розділі 6.1, коефіцієнт використання робочого часу буде збільшено на 4,68%).

Варто відмітити, що логічним наслідком зростання коефіцієнту використання робочого часу буде збільшення продуктивності підприємства по основній продукції, тобто по гранітній гірничій масі. Збільшення продуктивності, а також пов'язаних з основними виробничими процесами буде пропорційним збільшенню коефіцієнта використання робочого часу. Розрахунок собівартості видобування продукції представлений в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5

Собівартість видобування продукції за умов АТ «Коростенський кар'єр»

№ з/п	Статті витрат	До впровадження змін			Після впровадження змін			Динаміка
		Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м³ сир., грн	Відсоток від загальної вартості, %	Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м³ сир., грн	Відсоток від загальної вартості, %	
1	Витрати на з/п	15539424	12,18	12,58	15539424	11,63	12,14	0,00
1.1	Прямий фонд з/п	9336000	7,32	-	9336000	6,99	-	0,00
1.2	Доплата за нічні зміни	224064	0,18	-	224064	0,17	-	0,00
1.3	Інші доплати	466800	0,37	-	466800	0,35	-	0,00
1.4	з/п ІТП	2736000	2,14	-	2736000	2,05	-	0,00
1.5	Витрати на соц. страх.	547200	0,43	-	547200	0,41	-	0,00
1.6	Витрати на ОП та ТБ	362160	0,28	-	362160	0,27	-	0,00
1.7	Преміальні витрати	1867200	1,46	-	1867200	1,40	-	0,00
2	Вибухові роботи	47896197,6	37,54	38,77	50137739,65	37,54	39,17	2241542,05

КМ.ДР21.08.06 ПЗ

Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата

Арк.

2.1	Вибухові речовини	43601700	34,17	-	45642259,56	34,17	-	2040559,56
2.2	Хвилеводи	1923240	1,51	-	2013247,63	1,51	-	90007,63
2.3	Детонатори	1116316,8	0,87	-	1168560,43	0,87	-	52243,63
2.4	Сповільнюючі пристрої	960940,8	0,75	-	1005912,83	0,75	-	44972,03
2.5	Монтажні елементи	294000	0,23	-	307759,2	0,23	-	13759,20
3	Паливо-мастильні матеріали	36110800	28,30	29,23	37800785,44	28,30	29,53	1689985,44
3.1	Мастильні матеріали	11866800	9,30	-	12422166,24	9,30	-	555366,24
3.2	Дизельне паливо	23733600	18,60	-	24844332,48	18,60	-	1110732,48
3.3	Бензин	510400	0,40	-	534286,72	0,40	-	23886,72
4	Вартість інструменту	9822600	7,70	7,95	10282297,68	7,70	8,03	459697,68
5	Амортизація обладнання	5879600	4,61	4,76	5879600	4,40	4,59	0,00
5.1	Volvo EC-360 BLC	267000	0,21	-	267000	0,20	-	0,00
5.2	Cat-988H	531000	0,42	-	531000	0,40	-	0,00
5.3	ЕКГ-5	318000	0,25	-	318000	0,24	-	0,00
5.4	БелАЗ-7547	2235000	1,75	-	2235000	1,67	-	0,00
5.5	БелАЗ-7532	1280000	1,00	-	1280000	0,96	-	0,00
5.6	Atlas Copco ROC L6H	808600	0,63	-	808600	0,61	-	0,00
5.7	Б10М	440000	0,34	-	440000	0,33	-	0,00
6	Амортизація споруд	521300	0,41	0,42	521300	0,39	0,41	0,00
6.1	Гаражні приміщення	186000	0,15	-	186000	0,14	-	0,00
6.2	Склади малино-мастильних мат	73500	0,06	-	73500	0,06	-	0,00
6.3	Ремонтні цехи	261800	0,21	-	261800	0,20	-	0,00
7	Світло	6336000	4,97	5,13	6336000	4,74	4,95	0,00
8	Ремонт обладнання	1442636	1,13	1,17	1510151,36	1,13	1,18	67515,36
Разом		123548557,6	96,82	-	128007298,1	95,83	-	4458740,53

Знаходження величини доходу від реалізації продукції за наявних виробничих умов АТ «Коростенський кар'єр»:

$$D_{\text{реал}} = Q \cdot A_{\text{реал}} \quad (6.20)$$

$$D_{\text{реал}} = 1276000 \cdot 120 = 153120000, \text{ грн}$$

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

Знаходження величини доходу від реалізації продукції після впровадження змін за умов АТ «Коростенський кар'єр»:

$$D_{\text{реал}}' = Q' \cdot A_{\text{реал}} \quad (6.21)$$

$$D_{\text{реал}}' = 1335717 \cdot 120 = 160286016, \text{ грн}$$

КМ.ДР21.08.06 ПЗ

Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата

Арк.

Визначення величини прибутку, отриманого в ході ведення виробничої діяльності АТ «Коростенський кар'єр» до впровадження змін:

$$\Pi = D_{\text{реал}} - \sum B \quad (6.22)$$

$$\Pi = 153120000 - 123548557,6 = 29571442,4, \text{ грн}$$

Визначення величини прибутку, отриманого в ході ведення виробничої діяльності АТ «Коростенський кар'єр» після впровадження змін:

$$\Pi' = D_{\text{реал}}' - \sum B' \quad (6.23)$$

$$\Pi' = 160286016 - 128007298,13 = 32278717,87, \text{ грн}$$

Отримані технічні та економічні параметри роботи АТ «Коростенський кар'єр» було зведено до спільної таблиці 6.6.

Таблиця 6.6

Техніко-економічні показники роботи підприємства

№ з/п	Показник	Значення		Динаміка	Одиниці вимірювання
		до впровадження змін	після впровадження змін		
1	Річна продуктивність підприємства по корисній копалині	1276000,00	1335716,80	+59716,80	м ³
2	Фонд заробітної платні	15539424,00	15539424,00	0,00	грн
3	Продуктивність праці	15190,48	15901,39	+710,91	м ³ /чол
4	Амортизаційні витрати	6400900,00	6400900,00	0,00	грн
5	Витрати на матеріали	9822600,00	10282297,68	+459697,68	грн
6	Витрати на ВМ та ВР	47896197,60	50137739,65	+2241542,05	грн
7	Витрати на паливо-мастильні матеріали	36110800,00	37800785,44	+1689985,44	грн
8	Витрати на електроенергію	6336000,00	6336000,00	0,00	грн
9	Загальні витрати	123548557,60	128007298,13	+4458740,53	грн
10	Собівартість виготовлення 1 м ³ продукції	96,82	95,83	-0,99	грн
11	Дохід від реалізації	153120000,00	160286016,00	+7166016,00	грн
12	Прибуток підприємства	29571442,40	32278717,87	+2707275,47	грн
13	Рентабельність	23,94	25,22	+1,28	%

КМ.ДР21.08.06 ПЗ

Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата

Арк.

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної роботи, на основі технічної документації АТ «Коростенський кар'єр» було досліджено доцільність застосування лінійного методу визначення відсотку виходу негабариту замість поштучного методу.

В ході виконання техніко-економічних розрахунків з метою оцінки доцільності та економічної ефективності впровадження запропонованих змін було встановлено наступне:

- заміна поштучного методу визначення відсотку виходу негабариту на лінійний метод дозволить скоротити час на виконання даної операції на 4,68% та пропорційно збільшить коефіцієнт використання змінного часу і як наслідок продуктивність підприємства по основній продукції;

- запропоновані технічні рішення дозволять збільшити річну продуктивність підприємства по корисній копалині на 59716,8 м³ і зменшити собівартість видобування 1 м³ корисної копалини на 0,99 грн/м³;

- очікуване збільшення рентабельності підприємства після впроваджених змін становитиме +1,28%, або 2707275,47 грн у грошовому еквіваленті.

					КМ.ДР21.08.ВК ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент	Рябушенко Б.Ю.				Висновок				Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник	Левицький В.Г.										
К.розділу	Левицький В.Г.										
Н.Контр.	Ковалевич Л.А.										
Зав.каф.	Іськов С.С.										
					Житомирська політехніка гр.ІГ-25						

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Карасьов Ю.Г. Природний камінь. Видобування блочного и стінового каменю / Ю.Г. Карасьов, Н.Т. Бакка. – Росія: Санкт-Петербурський гірничий інститут., 1997. – 428 с.
2. Новожилов М.Г. Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин. Частина I : Підручник. – Москва. Недра, 1971 – 551 с.
3. Техніко-економічні показники гірничих підприємств за 1990 - 2015 рр. - Єкатеринбург: ИГД УрО РАН, 2015. – 255 с.
4. Ржевский В.В. Відкриті гірничі роботи. Частина I. Виробничі процеси: Підручник. – Москва: Недра, 1985 – 509 с.
5. Аністратов, Ю. І. Довідник по відкритих гірничих роботах / Ю. І. Аністратов, К. Ю. Аністратов, М. І. Щадов. – М.: НТЦ «ГІРНИЧА СПРАВА», 2010. – 700 с
6. Аністратов Ю. І. Технологічні процеси відкритих гірничих робіт / Ю. І. Аністратов, К. Ю. Аністратов. – М. : Гурнича справа, 2008. – 448 с.
7. Бизов В. Ф. Вибухові роботи / В. Ф. Бизов, П. Й. Федоренко. – Кривий Ріг : Мінерал, 2001. – 230 с.
8. Бротанек І. Крнтурне підривання в гірництві та будівництві / Бротанек І., Вода Й. – М. : Недра, 1983. – 144 с.
9. Удосконалення буровибухових робіт работ на передньому контурі кар'єру / Фокін В. А., Тарасов Г. Е., Тогунов М. Б., Данилкін А. А., Шитов Ю. А. – Апатити: Видавництво Кольського научного центру РАН, 2008. – 224 с.
10. Жуков С. А. Теоретичні аспекти відпрацювання природного каменю: монографія / Жуков С. А. – Кривий Ріг : Мінерал, 1999. – 187 с.

					КМ.ДР21.08.СЛ ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список літератури	Літ.	Аркуш	Аркушіє
Студент		Рябушенко Б.Ю.						
Керівник		Левицький В.Г.						
К.розділу		Левицький В.Г.						
Н.Контр.		КовалевичЛ.А.						
Зав.каф.		Іськов С.С.				Житомирська політехніка гр.ГГ-25		

11. Скачков А. А., Сергієнко С. Є., Шапурін О. В., Сидоренко В. Д. Спосіб виконання буровибухових робіт. Пат. України UA№ 103516, С2 МПК (2013.10), F42 Д 3/04, за заявкою U 201110513, поданою 30.08.2011 р. Дата видачі 25.10.2013 р. Бюл. № 20.

12. Фізичне енциклопедія. В 5-ти томах / головний редактор А. М. Прохоров.– М. : Радянська енциклопедія, 1988.

13. Еткін М.Б., Азаркович А.Е. Вибухові роботи в енергетичному і промисловому будівництві: Научно-практичний посібник. – М.: Видавництво Московского державного гірничого університету, 2004. – 317 с.

14. Нормативний довідник по буровибухових роботах / Ф.А. Авдєєв, В.Л. Барон, Н.В. Гуров и др. – М.: Недра, 1986.

15. Вплив діаметра свердловинних зарядів на якість вибухового руйнування гірських порід в умовах переходу від штатних гранульованих на емульсійні вибухові речовини / Гуменик І.Л., Стрілець О.П. // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КДПУ, 2009. – Вип.6/2009 (59) частина 1. – С 155-158.

16. Крисін Р.С., Новінский В.В. Моделі вибухового дроблення гірничих порід: Монографія. – Д.: АРТ-ПРЕСС, 2006. – 144 с.

17. Новожилов М.Г. Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин. Частина I : Підручник. – Москва: Видавництво. Недра, 1971 – 551 с.

18. Ashmole I. Dimension stone: the latest trends in exploration and production technology – Surface Mining – SAI of Mining and Metallurgy - 2008 – pp. 35-72

19. Montani, C, Stone 2007: World Marketing Handbook, Gruppo Editoriale Faenza Editrice s.p.a.; Faenza, Italy; 2007

20. Задорожный В.Н. Економіка, організація і планування гірничого виробництва: Підручник. – М.: Недра, 1992. – 285 с.

21. Pandey A. K. An investigation into rockdrilling, Int. J. Surface Min. Recl.,5, - 1991 - pp. 139–141.

					КМ.ДР21.08.СЛ ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

22. Pandey A. K. An investigation into rockdrilling, Int. J. Surface Min. Recl.,5, - 1991 - pp. 139–141.

23. Башлик С.М. Буріння свердловин. / С. М. Башлик, Г.Т. Забігайло. – Москва: Недра, 1983. – 447 с

24. Катанов Б. А. Сучасний стан та перспективи розвитку бурового обладнання / Б. А. Катанов // Гір
КМ.ДР21.08.СЛ ПЗ

25. Мавлютов М.Р. Руйнування гірських порід/ М.Р. Мавлютов. – М.: Недра, 1978. – 215 с.

26. Nelles P. Worldwide quarrying techniques in dimension stone, Paper presented at the African Stone Indaba, Johannesburg; 10-12 March 1996.

27. Соболевський Р.В. Обґрунтування раціональної методики визначення виходу негабариту після буровибухових робіт. / В.О. Шлапак, І.М. Муха – Житомир 2015

					КМ.ДР21.08.СЛ ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		