

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Гірничо-екологічний факультет
кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: Розробка рішень по комплексному використанню відходів
підприємства в умовах МПП «Комета»

Виконав: студент(ка) 4 курсу,
групи ЗРР-16-1
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Пилипчук Іван Миколайович

Керівник: д.т.н., проф. Коробійчук В.В.

Рецензент: Шпанар В.О.

Житомир – 2020

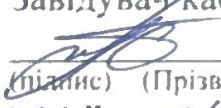
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет,	Гірничо-екологічний факультет
відділення:	
Кафедра:	розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Г.
Освітньо-кваліфікаційний	бакалавр
рівень:	
Спеціальність:	184 «Гірництво»
Освітня програма	«Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

 Башинський С.І.

(підпис) (Прізвище та ініціали)

“06” “04” 2020 р.

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

Пилипчука Івана Миколайовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка рішень по комплексному використанню відходів підприємства в умовах МПП «Комета»

Керівник роботи д.т.н., проф. Коробійчук В.В.

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “06” квітня 2020 р.
№ 96 с

2. Строк подання студентом роботи: 09.06.2020

проект розробки кар'єру; план розвитку

3. Вихідні дані до роботи:

гірничих робіт; геологічний звіт родовища та інші необхідні матеріали.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Дати коротку геологічну та гідрогеологічну оцінку умовам залягання корисної копалини. Розкрити тему дипломної роботи. Розробити і обґрунтувати заходи щодо безпечних умов праці на робочих місцях та заходи по захисту навколишнього середовища. Виконати розрахунки економічного ефекту після впровадження результатів проектування.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Зведений план гірничих виробок. Геологічні розрізи. Календарні плани гірничих робіт. Технологічна схема видобування корисної копалини. Спеціальна частина проекту. Зведені техніко-економічні показники.

6. Консультанти розділів роботи:

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

7. Дата видачі

завдання _____

03.04. 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1	Написання розділу 1	13.04.2020	
2	Написання розділу 2	26.04.2020	
3	Написання розділу 3	06.05.2020	
4	Написання розділу 4	15.05.2020	

Студент



Пилипчук І.М.

Керівник роботи



Коробійчук В. В.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ.....	7
1.1. Геологічна будова родовища.....	7
1.2. Геологічна характеристика родовища.....	9
1.3. Гідрогеологічна і гідрологічна характеристика району родовища	13
1.4. Балансові і промислові запаси корисної копалини.....	13
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ.....	14
2.1. Інформація про підприємство	14
2.1.1. Режим роботи підприємства	15
2.1.2. Строк служби кар'єру	17
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин.....	17
2.2.1. Система розробки	17
2.3. Система розробки родовища корисних копалин	20
2.3.1. Розкриття роботи.....	20
2.3.2. Проведення капітальних гірничих виробок	24
2.3.3. Розрахунок капітальної траншеї.....	24
2.3.3. Видобувні роботи.....	29
2.3.4. Розрахунки об'ємів видобувних робіт	35
2.3.4. Відвалоутворення.....	52
2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування	54

					РРКК. ДР.20. 45.3М. ПЗ								
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Пилипчук І.			Зміст			Літ.		Арк.		Аркушів	
К.Розд.		Коробійчук В.						Н		1		2	
Керівник		Коробійчук В.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-16-1					
Н. Контр.		Башинський С.											
Зав. каф.		Башинський С.											

2.5. Електропостачання кар'єру	57
2.5.1. Кабельні лінії.....	58
2.5.2. Розрахунок електричних навантажень та витрати електроенергії	60
2.6. Водовідлив	63
2.7. Вентиляція.....	66
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	67
3.1. Охорона надр	67
3.2. Заходи з охорони праці	70
3.2.1. Техніка безпеки при використанні НРЗ.....	70
3.2.2. Електробезпека.....	73
3.2.3. Пожежний захист	74
3.2.4. Безпека при переміщенні механізмів та людей.....	75
3.2.5. Розрахунок заземлення	77
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	79
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	87

					РРКК. ДР.20. 45.3М. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

Запаси корисної копалини загальнодержавного значення – незмінених вивітрюванням габро родовища, придатних для видобутку блоків відповідно до вимог ДСТУ Б EN 1467:2007 «Камінь природний. Блоки необроблені. Вимоги», затверджені ДКЗ України (Протокол № 3687 від 27.10.2016 року, Додаток Б) станом на 01.10.2016 року за категорією А у кількості 102 тис. м³, за категорією В у кількості 74 тис. м³, за категорією С1 у кількості 177 тис. м³, за категоріями А+В+С1 у кількості 353 тис. м³. Фактичний вихід блоків становить 21,2 %.

ДКЗ України в результативній частині Протоколу № 3687 від 27.10.2016 року відзначило, що відходи видобування й перероблення блоків придатні для виробництва щебеню марки 1000 за міцністю, Ст-1 за стиранистю, F-150 за морозостійкістю відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови» та для виробництва каменю бутового марок 800-1400 за міцністю, F-150 за морозостійкістю відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-241:2010 «Камінь бутовий. Технічні умови» [1-62].

Ділянка розташована на вододілі річок Руда та Бистріївка. Північніше ділянки Північнобрідського родовища протікає р. Руда, відстань до якої складає 1200 м, північніше – р. Бистріївка, відстань до якої складає 1400 м. На заході родовище межує з Кам'янобрідським Північним родовищем ТОВ «Граніт Інвест», на півдні на відстані 120 м знаходиться родовище Садове ТОВ «Моноліт». Відстань до найближчого подвір'я с. Кам'яний Брід, що знаходиться на південь від родовища 750 м.

					РРКК. ДР.20. 45.ВС. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ	Літ.	Арк.	Аркушів
Студент	Пилипчук І.					Н		
К.Розд.	Коробійчук В.						1	1
Керівник	Коробійчук В.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-16-1		
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф.	Башинський С.							

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Геологічна будова родовища

Площа ділянки спеціального дозволу – 5,0 га. Розвідане родовище знаходиться у південній частині площі спеціального дозволу, площа проектного кар'єру для розробки запасів родовища складає 2,72 га. Абсолютні відмітки поверхні родовища коливаються в межах 202,2-206,3 м. Невелика полого балка, що проходить по середині ділянки заболочена, покрита вологолюбивою рослинністю та чагарниками.

Загальною особливістю ландшафту району розміщення родовища є його рівнинний характер з рослинністю як південного Полісся так і північної лісостепової зони, де ліс, рідколісся, чагарники і низькі заболочені ділянки перемежуються з широкими рівнинами, на яких місцями височать куполоподібні підняття кристалічних порід, утворюючих інколи виходи на денну поверхню.

Клімат помірно-континентальний, середньорічна кількість опадів становить 450–500 мм, потужність сніжного покриву - 0,3–0,5 м, глибина промерзання ґрунту - 0,6–0,8 м. Середньорічна температура повітря +5, +6° С, середня температура найбільш теплого періоду (липень) +18,5° С, найбільш холодного (січень) -6,2° С.

В економічному відношенні район сільськогосподарський, спеціалізований на вирощуванні технічних і зернових культур.

					РРКК. ДР.20. 45.01. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Пилипчук І.				Характеристика родовища корисної копалини	Літ.	Арк.	Аркушів
К.Розд.	Коробійчук В.					1	1	5
Керівник	Коробійчук В.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-16-1		
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф.	Башинський С.							

Характерною особливістю району родовища є неглибоке залягання кристалічного фундаменту, перекритого малопотужною товщею мезо-кайнозойських утворень, що й обумовило виявлення родовища габро.

В геологічній будові родовища беруть участь два геолого-структурні поверхи:

Нижній поверх – кристалічний фундамент нижнього протерозою з корою вивітрювання кристалічних порід.

Верхній поверх – осадовий, представлений різнозернистими гляціальними пісками сірого кольору і супісками четвертинного віку.

Поверхня покрівлі габро являє собою слабопологу куполоподібну структуру дещо витягнуту з північного заходу на південний схід з максимальною товщиною в районі кар'єру, де габро виходить на денну поверхню. На флангах куполу, за винятком його південно-східної частини, спостерігається плавне зниження покрівлі структури.

Породи, які приймають участь в геологічній будові родовища складаються в наступну стратиграфічну схему:

- Кайнозойська група (KZ)
- Четвертинна система (Q)
- eIV Ґрунтово-рослинний шар 0,4–0,6 м
- aIV Алювіальні піски і супіски 0,8–6,2 м
- Мезозой-кайнозой (eMZ-KZ)
- eMZ-KZ Каолінізована і жорствяниста кора вивітрювання кристалічних порід. 0,5–2,3 м
- Нижній протерозой (PR₁)
- Коростенський інтрузивний комплекс (PR₁kS)
- Габро темно-сірий до чорного 40–52 м.

					РРКК. ДР20. 45.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Геологічна характеристика родовища

Зерна плагіоклазу з простими і складними двійниками з включеннями нерівномірно розташованого тонкозернистого рудного мінералу, що додає зернам сіруватий відтінок.

Вторинні зміни плагіоклазу зв'язані з його сосюритизацією, по тріщинах у плагіоклазі розвиваються мікрозернисті агрегати карбонату, рідше гідрослюди або ільменіт.

Піроксен відзначається повсюдно й у різних кількостях. Утворює таблитчасті до неправильної форми зерна з досить зробленою системою спайності. Заміщаються піроксени карбонатом, роговою обманкою, серицитом.

Олівін відзначається у виді великих округлих і таблитчастих зерен, часто навколо зерен олівіну спостерігаються келіфітові облямівки піроксену і вузькі облямівки біотиту. Зерна олівіну часто тріщинуваті. Іноді зерна олівіну цілком серпентизовані.

Біотит асоціює з олівіном, піроксеном і рудним мінералом, розвиваючись по контурі їхніх зерен. Заміщається хлоритом.

Ільменіт, відзначається у виді неправильних і округлих зерен в асоціації з темноколірними мінералами.

Апатит є типовим, повсюдно є присутнім акцесорним мінералом.

За хімічним складом корисна копалина є досить однорідною. Склад окремих компонентів коливається в незначних межах: Si O₂ – 52,04 %, Fe₂O₃ – 4,2 %, Na₂O – 3,7 %, SO₃ – 0,05 %, Mg O – 2,21 %, K₂O – 1,0 %, Al₂O₃ – 20,34 %, Ca O – 9,37 %, P₂ O₅ – 0,56 %.

З приведених результатів хімічного аналізу видно, що габро родовища містить залізисті з'єднання, що під впливом навколишнього середовища можуть робити небажані зміни в полірованих поверхнях виробів.

Дослідження стійкості габро родовища до впливу атмосферних і експлуатаційних факторів були виконані в лабораторії Київського

					РРКК. ДР20. 45.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

політехнічного інституту.

Фізико-механічні іспити проводилися по матеріалі, зібраному з керна пошукових і розвідницьких свердловин, що беруть участь у підрахунку запасів.

Усього проаналізовано 44 проби, у тому числі 8 проб по повній програмі досліджень і 35 проб по розширеній.

Нижче в таблиці 1.1. приведені узагальнені значення результатів фізико-механічних іспитів.

Таблиця 1.1

Фізико-механічні властивості габро

Густина, г/см ³	2,85
Пористість, %	1,16
Водопоглинання, %	0,21
Межа міцності при одноосьовому стиску, МПа/см ²	
– у повітряно-сухому стані	166
– у водонасиченому стані	147
Коефіцієнт зниження міцності при насиченні водою	0,84 ÷ 0,92
Марка по морозостійкості	MP3-50
Стирання на крузі ,г/см ²	0,65

За результатами фізико-механічних іспитів, виконаних технологічною лабораторією, характеристики міцності незміненого габро значно перевищують нормативні показники, передбачені ГОСТ 9479-84.

Фізико-механічні властивості проб габро незначно відрізняються як по площі, так і на глибину, що свідчить про їхню однорідність.

По своїх фізико-механічних властивостях габро родовища рекомендується для виробництва лицувальних виробів, тому що за всіма

					РРКК. ДР20. 45.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

показниками відповідає вимогам ДСТ 9479-84 "Блоки з природного каменю для виробництва облицювальних виробів". Перераховані в табл. 1.1 значення якісних показників свідчать про високу якість корисної копалини.

Декоративні властивості габро (колір, малюнок, відбивна здатність після полірування) і текстурно-структурні особливості вивчалися по 16 зразкам з керна шпар і лицювальних плит, отриманим при розпилюванні блоків при технологічному вивченні каменю.

Колір габро темно-сірий до чорного. Малюнок однорідний, колір і малюнок у різних полірованих площинах стовпчиків керна постійний, що не змінюється.

Габро має полірування гарної якості. Полірована поверхня гладка без віспин, із дзеркальним блиском, що цілком виявляє колір і малюнок каменю.

Порода добре піддається механічній обробці, пиляється, полірується, шліфується.

На родовищі корисна копалина, представлена габро, майже повсюдно покривається ґрунтово-рослинним шаром, пісками, дресв'янистою і каолінізованою корою вивітрювання габро, які належать до розкриву.

Обсяг розкривних порід на родовищі в межах контуру запасів складає 64 тис. м³, у тому числі ґрунтово-рослинного шару – 3,4 тис. м³, пісків – 36,5 тис. м³, кори вивітрювання – 20,0 тис. м³, скельного розкриву - 4,5 тис. м³.

Ґрунтово-агрохімічне обстеження й аналіз фізико-механічних властивостей ґрунтів на родовищі виконані фахівцями Житомирської філії інституту по землевпорядженню, Укрземпроект.

По висновку інституту ґрунту на площі відведеної для видобутку і розробки природного каменю, відносяться до категорії малопридатних для цілей біологічної рекультивації по своїх фізико-хімічних властивостях, тому зняття гумусового шару для рекультивації малопродуктивних земель не доцільно.

					РРКК. ДР20. 45.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Піски зустрінуті майже по всій площі родовища. Потужність їх коливається від 0 м до 4,4 м. Макроскопічно це сірі, темно-сірі дрібнозернисті кварцові глинисті піски. Більш 80% маси представлено фракцією 0,5-0,1 мм.

Піски при відпрацьовуванні родовища можуть бути використані для відсіпання доріг, засипання заболочених ділянок і планування площадок.

Жорсткоста і каолінізована кора вивітрювання габро зустрінута шпарами № 2, 6, 1, потужність коливається від 2,9 м до 3,6 м. Однак через нерівномірне поширення по площі родовища і невеликих обсягів 20,0 тис. м³ каолінізована кора вивітрювання на придатність для виготовлення керамічних виробів не вивчалася. Може бути використана для планування площадок.

Габро порушені вивітрюванням зустрінуті шпарами № 2, 4. Потужність їх коливається від 0,1 м до 1,7 м.

Проведеними іспитами встановлено, що габро порушені вивітрюванням, віднесені до скельного розкриву, можуть бути використані як сировину для виробництва щебеню, що відповідає вимогам ГОСТ 6237-82. Обсяг габро порушених вивітрюванням у контурі кар'єру складає 4,5 тис. м³.

Таблиця 1.2

Радіоаційні характеристики сировини

№ п/п	Номенклатура сировини та (або) будматеріалів обов'язкового радіаційного контролю (ОРК) згідно з ДБН В.1.4—2.01—97	Клас використання
1.	Габро	I (перший)

I клас ($A/\text{еф} \leq 370 \text{ Бк/кг}$) — всі види будівництва без обмежень.

					РРКК. ДР20. 45.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Гідрогеологічна і гідрологічна характеристика району родовища

Виконаними на родовищі гідрогеологічними дослідженнями встановлена наявність на площі, що є вивченням наступних водоносних горизонтів і комплексів:

- водоносний горизонт в сучасному алювіальному геологічному відкладі заплав рік, струмків;
- водоносний комплекс в середньо четвертинних водно-льодовикових і льодовикових геологічних відкладах;
- підземні води зони вивітрювання і тріщинуватості кристалічних порід докембрію.

В цілому родовище габро характерне простим гідрогеологічними умовами. Сумарний водоприлив на майданчику родовища за рахунок розкривних геологічних відкладів; фільтраційного потоку з струмка, зони тріщинуватості кристалічних порід і атмосферних опадів складає $348,7 \text{ м}^3/\text{добу}$ або $14,5 \text{ м}^3/\text{год}$. По даними багатолітніх спостережень гідрометеослужби добовий максимум опадів дорівнює 15 мм. За таких умов можливий приплив води в кар'єрі протягом доби за рахунок зливових опадів складає $1485 \text{ м}^3/\text{на добу}$ або $61,8 \text{ м}^3/\text{год}$.

1.4. Балансові і промислові запаси корисної копалини

До корисної копалини віднесені незмінні габро.

Запаси корисної копалини родовища габро, затверджені станом на 01.09.1990 р, ТКЗ України, протоколом № 5034 від 26.02.1991 р.

Станом на 01.01.2015 р, згідно форми 5-ГР, на родовищі видобуто 72,995 тис. м незмінених порід, в т.ч. кат. А-69, 350 тис.м , В-3,645 тис.м .

Вихід блоків по незмінених породах склав 29,0 %.

Невідпрацьовано запасів, згідно форми 5-ГР, станом на 01.01.2012 р, - 1 190,005 тис.м³ незмінених порід в т.ч. кат. А-398,650 тис.м , В-791,355 тис.м³.

					РРКК. ДР20. 45.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Родовище габро розміщене близько до земної поверхні. Характеризується значними розмірами продуктивної товщі, малою потужністю розкривних порід, наявністю тріщинуватості масиву і зони вивітрених порід у верхній частині покладу, що і обумовлює видобування блочного каменю відкритим способом.

Ділянка земної поверхні, на якій знаходиться кар'єр, відвал, службові приміщення, майстерні та ін., називається земельним відводом. Земельний відвід кар'єра включає такі частини:

- кар'єрне поле;
- відвал розкривних порід;
- під'їзні і внутрішні автодороги;
- лінії зв'язку;
- ВЛ-6 кВ, внутрішні лінії енергопостачання;
- очисні споруди;
- склад матеріалів та ГЗМ;
- бокси для автотранспорту;
- слюсарна і токарна майстерні;
- адміністративний комплекс.

Проектний контур гірничого відводу в плані визначений контуром затверджених запасів, місцем закладання віздної траншеї, з урахуванням зовнішнього і внутрішнього розносу бортів на момент погашення, який визначається наявністю близько розташованих родовищ при кутах відкосів неробочих уступів:

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Технологічні особливості видобування корисних копалин відкритим способом</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.	Пилипчук І.					Н	1	42
К.Розд.	Коробійчук В.							
Керівник	Коробійчук В.							
Н. Контр.	Башинський С.							
Затверд.	Башинський С.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-16-1		

по корисній копалині – 70°

по розкривним породам – 60°

В плані гірничий відвід має форму неправильного багатокутника витягнутого з північного заходу на південний схід.

2.1.1. Режим роботи підприємства

Гірничі роботи здійснюються по безперервному семиденному робочому тижню при 12-годинному робочому дню і наступними семи вихідними днями. При цьому режимі роботи встановлено дві перерви для харчування тривалістю: перший – 60 хвилин, другий – 30 хвилин. В останній день робочого тижня (понеділок) тривалість робочого дня рівняється 8 годинам і 30 хвилинам; перерва для харчування одна, тривалістю 60 хвилин.

Ремонтно-механічна служба, автотранспорт (крім безпосередньо зайнятого на гірничих роботах), інше допоміжне виробництво, інженерно-технологічні робітники і службовці працюють по п'ятиденному робочому тижню при 8-годинному робочому дню; субота і неділя – вихідні. Встановлено одну перерву в зміну тривалістю 45 хвилин та декілька внутрішньозмінних перерв для відпочинку та особистих потреб.

Робота в загальнодержавні свята не передбачається, в передсвяткові дні тривалість робочого дня скорочується на одну годину.

Робота служби охорони організується по пливучому графіку впродовж доби і наступним відпочинком протягом трьох діб.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Режим роботи кар'єру

№	Найменування показників	Од. виміру	Гірнича маса		
			всього	В тому числі	
				блоки	відходи
1	Річна продуктивність	м ³	4290	1500	2790
2	Кількість робочих днів в році	днів	350		
3	Добова продуктивність	м ³	12,3	4,3	8,0
4	Число змін в добу	змін	1		
5	Зміна продуктивність	м ³	12,3	4,3	8,0
6	Зміна	год.	12		

Таблиця 2.2

Загальна характеристика вироблених товарних блоків

Показники	Вихід по групам, м ³							Всього го
	I	II	III	IV	V	VI		
	>5,0	3,5÷5,0	2,0÷3,5	1,0÷2,0	0,7÷1,0	0,4÷0,7	<0,4	
Об'єм, м ³	—	35,2	185,3	328	332,2	284	332,3	1500
Кількість блоків	—	6	50	159	269	364	757	1605
Співвід- ношення груп, %	—	2,4	12,4	21,9	22,2	19,0	22,2	100

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

2.1.2. Строк служби кар'єру

Виходячи із величини промислових запасів по Осницькому кар'єру, яка дорівнює 186,2 тис. м³ і виробничої потужності кар'єру строк служби кар'єру становитиме:

$$T = \frac{Q_{\Pi}}{V_{\Gamma}}, \text{ рік} \quad (2.1)$$

де Q_{Π} – промислові запаси по кар'єрному полю, тис. м³;

V_{Γ} – річна потужність кар'єру, тис. м³.

$$T = \frac{370}{4,29} = 86 \text{ років}$$

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

2.2.1. Система розробки

Враховуючи гірничо-геологічні умови розробки родовища, потужність і фізико-механічні якості корисної копалини і розкривних порід, технологічні особливості добування блочного каменю, а також досвід розробки подібних родовищ, приймається транспортна система розробки родовища з зовнішнім розташуванням відвалів розкривних порід. Напрямок розвитку фронту робіт повинен співпадати з напрямком основної тріщинуватості, що дозволяє збільшити вихід блоків на 15-20 %, зменшити питомі витрати буріння.

Виходячи із наявності обладнання, технологічна схема добувних робіт передбачає одержання товарних блоків в дві стадії і передбачає відокремлення від масиву монолітів, розділення їх, перевертання на підшву уступу отриманих частин моноліту і розділення на блоки потрібних розмірів.

Відокремлення монолітів від масиву досягається шляхом утворення відрізних щілин (щільових врубів) по торцям монолітів в разі відсутності в

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

торцевій площині природної вертикальної тріщини. Утворення відрізних щілин (щільових врубів) перпендикулярно фронту робіт здійснюється за допомогою установки алмазно-канатного пиляння TELEDIAM TDI 55 SUPER. Висота моноліту, що відокремлюється, не повинна перевищувати відстані між двома суміжними горизонтальними (постільними) тріщинами але не більше 3,0 м. В разі перевищення відстані між двома суміжними горизонтальними (постільними) тріщинами 3,0 м повинен утворюватись горизонтальний вруб. Розділення монолітів на блоки проводиться клинковим способом із застосуванням пневматичних відбійних молотків.

Вертикальний транспорт блоків здійснюється фронтальним навантажувачем із змінним робочим обладнанням САТ 988F, перевезення блоків на склад, відходів при добуванні блоків в тимчасовий відвал для наступної переробки на щебінь здійснюється також навантажувачем САТ 988F.

При навантаженні та транспортуванні товарних блоків корисної копалини фронтальним навантажувачем САТ 988F ширина робочої площадки визначається за формулою:

$$\text{Шр.п.} = A + a + s + z + p + d, \text{ м} \quad (2.2)$$

де А - ширина видобувного блоку, А=6,0 м.

а - ширина призми обвалення, м (а=1,2 м). При висоті уступу Н=6,0м, а=1,6 м;

$a = H(\text{ctg} \alpha - \text{ctg} \alpha_{\text{ст}}), \text{ м};$

Н - висота уступу, Н=4,5 м;

$\alpha_{\text{ст}}$ - кут стійкого укосу робочого уступу, $\alpha_{\text{ст}} = 75^\circ$;

α - кут укосу робочого уступу; $\alpha = 90^\circ$;

s - ширина захисного валу, дорівнює його 3-кратній висоті.

Відповідно до СНиП 2.05.07 висота захисного валу дорівнює 0,7 м, отже $s = 2,1 \text{ м};$

z - відстань від захисного валу до краю проїзної частини автодороги, $z = 0,5 \text{ м};$

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де p - ширина площадки для маневрів фронтального навантажувача при тупиковому розвороті визначається за формулою:

$$p = \sqrt{(1,3 \cdot R_k)^2 - B^2} + B + B_{\text{п}} \quad (2.3)$$

де R_k - конструктивний радіус повороту фронтального навантажувача по зовнішньому передньому колесу, $R_k = 8,8$ м (в якості розрахункового прийнятий фронтальний навантажувач САТ 988F);

$B_{\text{п}}$ - величина переднього звисання (відстань від осі передніх коліс до виступаючої частини автомашини);

B - відстань між осями передніх і задніх коліс;

$$p = \sqrt{(1,3 \cdot 8,8)^2 - 52} + 5 + 4 = 19,3 \text{ м};$$

d - відстань від проїзної частини автодороги до нижньої бровки уступу,
 $d=1,5$ м

$\text{Ш}_{\text{р.п.}} = 6,0+1,2+2,1+0,5+19,3+1,5=30,6$ м. Приймаємо $\text{Ш}_{\text{р.п.}} = 31,0$ м.

Ширина транспортної берми між уступами висотою 6,0м для руху автосамоскидів визначається за формулою:

$$\text{Ш}_{\text{т.б.}} = a+s+z+\text{Ша}+d,$$

де Ша - ширина проїзної частини автодороги. Для розрахункового автомо-

біля КрАЗ 256Б становить $\text{Ша} = 8,2$ м;

Тоді $\text{Ш}_{\text{т.б.}} = 1,2+2,1+0,5+8,2+1,5=13,5$ м. Приймаємо $\text{Ш}_{\text{т.б.}} = 14,0$ м.

Ширина робочої площадки при маятниковому русі автосамоскидів при подачі під завантаження скельним розкритом або відходами видобування визначається за формулою:

$$\text{Ш}_{\text{р.п.}} = A+a+s+z+p+d, \text{ м}, \quad (2.4)$$

де p - ширина площадки для маневрів автосамоскидів при тупиковому розвороті визначається за формулою:

$$p = \sqrt{(1,3 \cdot R_k)^2 - B^2} + B + B_{\text{п}} \quad (2.5)$$

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тут R_k - конструктивний радіус повороту автосамосвала по зовнішньому передньому колесу, $R_k = 13,0$ м (в якості розрахункового прийнятий автосамоскид КрАЗ 256Б);

B_{π} - величина переднього звисання (відстань від осі передніх коліс до виступаючої частини автомашины);

B - відстань між осями передніх і задніх коліс;

$$p = \sqrt{(1,3 \cdot 13)^2 - 5,482} + 5,48 + 1,75 = 22,7 \text{ м};$$

Тоді $\text{Ш}_{\text{р.п.}} = 6,0 + 1,2 + 2,1 + 0,5 + 22,7 + 1,5 = 34,0$ м.

Ширина робочої площадки по пухкому розкриву при подачі автосамоскидів під навантаження на верхню площадку підступу складає 42,5 м, при подачі автосамоскидів під навантаження на нижню площадку - 28,5 м. Розрахунок ширини робочої площадки при відпрацюванні пухкого розкриву див. аркуш 8 комплекту креслень ТХ.

Потужність вивітрілого габро, що є скельним розкритвом по відношенню до незміненого лабрадориту, коливається в межах від 0,0 до 1,7 м, цей лабрадорит відпрацьовується разом із корисною копалиною і відокремлюється при розділенні монолітів на товарні блоки.

2.3. Система розробки родовища корисних копалин

2.3.1. Розкривні роботи

Розробку родовища передбачено вести виходячи із існуючого стану гірничих робіт і передбаченого збільшення об'ємів видобування гірничої маси.

Технологічна схема добувних робіт передбачає: одержання блоків в одну або дві стадії.

При одностадійній схемі - відділення блоків від масиву виконується безпосередньо в забої.

при двохстадійній схемі - передбачається відокремлення від масиву монолітів, перевертання їх на підшву уступу і розділення на блоки потрібних

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розмірів. Вибір схеми одержання блоків визначається характером тріщинуватості масиву. Висота видобувного уступу дорівнює 6,0 м, підступу 3,0 м. Висота підступів визначається також характером тріщинуватості масиву.

Відокремлення монолітів від масиву досягається шляхом утворення відрізних щілин по торцях монолітів алмазно - канатною машиною, в поєднанні з буровою установкою направленного буріння свердловин.

Розділення монолітів на менші частини і блоки, буде проводиться буро-клиновим способом з використанням переносних пневматичних перфораторів, гідроклинів, невибухових руйнуючих засобів (НРЗ) та металевих клинків.

Таблиця 2.3

Об'єми та організація робіт по розкриттю родовища

№ з/п	Види робіт	Од. вим.	Об'єми робіт	Організація робіт
1. Знімання рослинного шару				
1.3	Розробка ґрунтово-рослинного шару. Ґрунт 1 групи за СНтаП-82	м ³	1290	Зрізання і складування у відвал виконується бульдозером потужністю 130 л.с. довжина переміщення ґрунту 40 м
1.4	Розробка та навантаження ґрунтово-рослинного шару	м ³	1290	Навантаження виконується одноковшовим екскаватором VOLVO EC 360 BLC на автосамоскиди КРЗ-256Б
1.5	Транспортування ґрунтово-рослинного шару. $\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$	т	1806	Виконується автосамоскидами КРЗ-256Б вантажопід'ємністю 12 т на відстань до 1 км

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Проходка в'їзної траншеї

2.1	Розробка ґрунтів 2–3 групи за СНтаП-82. Ґрунти обводнені	м³	260	Роботи виконуються екскаватором VOLVO EC 360 BLC з об'ємом ковша 1,6 м³. Навантаження в автосамоскиди
2.2	Транспортування ґрунтів на зовнішні відвали $\gamma = 1,7 \text{ т/м}^3$	т	442	Транспорт – автосамоскиди КРЗ-256Б вантажопід'ємністю 12 т; відстань до 1 км
2.3	Розпушення ґрунтів 4 групи шпуровими зарядами	м³	1600	Пробування шпурів перфораторами, підривання чорним порохом
2.4	Розробка ґрунтів 4 групи за СНтаП-82	м³	1600	Роботи виконуються гусеничним екскаватором VOLVO EC 360 BLC з об'ємом ковша 1,6 м³. Навантаження в автосамоскиди
2.5	Транспортування ґрунтів на зовнішні відвали $\gamma = 2,75 \text{ т/м}^3$	т	4400	Транспорт автосамоскиди КРЗ-256Б вантажопід'ємністю 12 т, відстань до 1 км

3. Проходка розрізної траншеї

3.1	Розробка ґрунтів 2–3 групи за СНтаП-82	м³	3480	Роботи виконуються гусеничним одноківшовим екскаватором VOLVO EC 360 BLC з об'ємом ковша 1,6 м³ із навантаженням в автосамоскиди
3.2	Транспортування ґрунтів на зовнішні відвали $\gamma = 1,7 \text{ т/м}^3$	т	5916	Транспорт – автосамоскиди КРЗ-256Б вантажопід'ємністю 12 т; відстань до 1 км

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3	Розпушення ґрунтів 4 групи за СНтаП 1 82 шпуровими зарядами	м³	6150	Роботи проводяться за допомогою БВР
3.4	Навантаження ґрунтів 4 групи	м³	6150	Роботи виконуються екскаватором VOLVO EC 360 BLC з об'ємом ковша 1,6 м³ із навантаженням на автосамоскиди
3.5	Транспортування ґрунтів 4 групи на зовнішні відвали γ =2,75 т/м³	т	16912	Транспорт – автосамоскиди КРЗ-256Б вантажопід'ємністю 12 т; відстань до 1 км
3.6	Розпушення ґрунтів 10 групи за СНтаП-82 шпуровими зарядами	м³	5740	Роботи проводяться за допомогою БВР
3.7	Розробка ґрунтів 10 групи	м³	5740	Роботи виконуються екскаватором VOLVO EC 360 BLC з об'ємом ковша 1,6 м³; навантаження на автотранспорт
3.8	Транспортування ґрунтів 10 групи на зовнішні відвали γ =3,16 т/м³	т	18140	Транспорт – автосамоскиди КрАЗ-256Б вантажопід'ємністю 12 т; відстань до 1 км

4. Водовідлив із розкритих виробок

4.1	Водовідлив із виробок під час будівництва	маш зм.	500	Водовідлив здійснюється пересувною насосною станцією продуктивністю 50 м³/годину. Води відкачуються у найближче болото
-----	---	------------	-----	--

В якості навантажувального обладнання прийняті одноковшевий гідравлічний екскаватор з ємкістю ковша 1,6 м³, та фронтальний навантажувач з ємкістю ковша 4,0 м³.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.2. Проведення капітальних гірничих виробок

До початку розкриття родовища з площі, на який планується проходка в'їзної і розрізної траншей, знімається ґрунтово-рослинний шар. Після цього проходяться в'їзна і розрізна траншеї.

Так як родовище невелике за розмірами і відповідно має невеликі запаси, при виборі місця закладання в'їзної траншеї головним є фактор максимального зниження втрат при проведенні розкривних виробок.

Розкривні виробки проводяться із зовнішньої сторони контуру балансових запасів.

Цей варіант розкриття має такі переваги:

- зниження втрат корисної копалини за рахунок проходки розкривних виробок за межами контуру балансових запасів;
- очікуваний приріст запасів (супутнє видобування) від залучення можливих забалансових запасів;
- зниження затрат на будівництво під'їзної автодороги до кар'єру.

Основним недоліком цього варіанту є збільшення об'ємів розкривних робіт за рахунок винесення розкривних виробок за контури запасів.

В'їзна траншея закладається за межами контуру балансових запасів.

Розрізна траншея проходиться як продовження в'їзної, маючи з останньою загальну вісь.

2.3.3. Розрахунок капітальної траншеї

Довжина капітальної траншеї по м'яким розкривним породам визначається за формулою:

$$L = \frac{1000K_{к.тр.}}{i}, \quad (2.4)$$

де $K_{к.тр.}$ — глибина капітальної траншеї, м;

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K_{к.тр.} = 2,7$ м (в середньому);

i — повздовжній уклін для автотранспорту, $i = 80$;

$$L = \frac{1000 \cdot 2,7}{80} = 34 \text{ м.}$$

Об'єм капітальної траншеї визначається за формулою:

$$H = \frac{H^2}{i} \left(\frac{B}{2} + \frac{H}{ctg\alpha} \right); \quad (2.5)$$

де H — потужність м'якої розкривної породи, м; $H = 2,7$ м;

B — ширина капітальної траншеї, м; $B = 15$ м;

α — кут відкосу уступу, град.; $\alpha = 30^\circ$;

$$H = \frac{(2,7)^2}{0,08} \left(\frac{15}{2} + \frac{2,7}{ctg30^\circ} \right) = 820 \text{ м}^3.$$

Визначення ширини робочої площадки при розробці м'яких розкривних порід зроблено за методикою і даними “Типових елементів відкритих гірських розробок родовищ нерудних будівельних матеріалів”.

Умови робіт: висота уступу 2,7 м, ширина екскаваторної заходки 9 м, екскаватор ЕО-5221, автосамоскид КраЗ-256Б, група порід II-IV, рух автотранспорту – кільцевий.

Отже, ширина робочої площадки на м'якому розкривному уступі знаходиться за формулою:

					ПРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Ш_{pn} = A + П_m + П_е + B_n + B_о, \quad (2.6)$$

де A – ширина екскаваторної заходки в цілику, м; $A = 9$ м;

$П_m$ – ширина транспортної смуги, м; $П_m = 10$ м;

$П_е$ – ширина смуги для розміщення додаткового устаткування, у даному випадку не потрібна, м; $П_е = 0$ м;

B_n – ширина резервної смуги біля нижньої бровки відкосу, м; $B_n = 4,0$ м;

$B_о$ – ширина смуги безпеки до верхньої бровки видобувного уступу, м; $B_о = 2,7$ м;

$$Ш_{np} = 9 + 10 + 4 + 2,7 = 25,7 \text{ м.}$$

Приймається мінімальна ширина робочої площадки по м'яким розкривним породам 26 м.

Враховуючи невеликі об'єми розкривних робіт, м'які розкривні породи планується відробити за 5 років. Щорічний об'єм м'яких розкривних робіт визначається за формулою:

$$V_{річ} = \frac{V_{заг}}{5}, \quad (2.7)$$

де $V_{заг}$ — загальний об'єм м'яких розкривних порід, які знаходяться в межах кар'єрного поля і які потрібно відробити за 5 років, м³;

$$V_{річ} = \frac{12100}{5} = 2420 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

Річне просування фронту робіт визначаємо за формулою:

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Pi = \frac{V_p}{L_{ф.р} \cdot h \cdot K_B}, \text{ м}; \quad (2.8)$$

де V_p – річний об'єм м'якої розкривної породи, м^3 ;

$L_{ф.р.}$ — довжина фронту робіт, м;

h – потужність розкривних порід, м;

$K_B = 0,97$ – коефіцієнт виймання породи;

$$\Pi = \frac{2420}{185 \cdot 2 \cdot 0,97} = 8 \text{ м.}$$

Отже, за рік фронт робіт повинен посуватися на 8 м.

М'яка розкривна порода не розроблюється в холодний період року.

Проведення капітальної траншеї на кар'єрі блочного каменю дуже трудомісткий процес. Якість сировини і подальший вихід блоків з підготовлюваного масиву в значній мірі залежить від способу проходки траншеї. Напрямок природної тріщинуватості вказує на те, що економічно доцільно орієнтувати капітальну траншею паралельно поздовжнім тріщинам S. Таке закладання розкривних виробок в значній мірі дозволяє скоротити витрати на транспортування видобутих блоків.

Капітальна траншея по корисній копалині проходить в північно-західному напрямку. Найкращим напрямком є площина, азимутально співпадаюча з напрямком найкращого розколу каменю, яка для інтрузивних порід відповідає простяганню поздовжніх тріщин окремої. Тому лінії буріння

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

шпурів по створенню площин відбою не слід відхиляти від середнього азимута поздовжніх тріщин більш ніж на 15° .

Будівництво капітальної траншеї на скельному розкривному уступі відбувається за допомогою буро-вибухового способу на глибину першого видобувного уступу. В якості вибухової речовини використовується димний порох. Довжина капітальної траншеї на скельному розкривному уступі визначається за формулою:

$$L' = \frac{1000K'_{\text{к.тр.}}}{i}, \quad (2.9)$$

де $K'_{\text{к.тр.}}$ — глибина капітальної траншеї, м;

$$K'_{\text{к.тр.}} = 5,3 \text{ м (в середньому);}$$

i — повздовжній уклін для автотранспорту, $i = 110$;

$$L' = \frac{1000 \cdot 5,3}{110} = 48 \text{ м}.$$

Об'єм капітальної траншеї визначається за формулою:

$$H' = \frac{(H_{\text{ск}} + H_{\text{кк}})^2}{i} \left(\frac{B}{2} + \frac{H_{\text{ск}} + H_{\text{кк}}}{\text{ctg}\alpha} \right); \quad (2.10)$$

де $H_{\text{ск}}$ — потужність скельної розкривної породи, м; $H_{\text{ск}} = 1,4$ м;

$H_{\text{кк}}$ — потужність корисної копалини, м; $H = 3,9$ м;

B — ширина капітальної траншеї, м; $B = 15$ м;

α — кут відкосу уступу, град.; $\alpha = 60^\circ$;

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H' = \frac{(1,4 + 3,9)^2}{0,11} \left(\frac{15}{2} + \frac{1,4 + 3,9}{0,58} \right) = 2048 \text{ м}^3.$$

Ширина робочої площадки на скельному розкривному уступі рівна 26 м, тому що на даному уступі як і на м'якому розкривному уступі майже ті ж самі умови робіт: висота уступу 1,4 м, ширина екскаваторної заходки 9 м, екскаватор ЕО-5221, автосамоскид КраЗ-256Б, рух автотранспорту – кільцевий, шпури буряться буровим станком СБУ-100.

Вибухи здійснюються в п'ять етапів:

I етап — на глибину 1,3 м і довжиною 9,6 м;

II етап — на глибину 2,7 м і довжиною 9,6 м;

III етап — на глибину 4,0 м і довжиною 9,6 м;

IV етап — на глибину 5,3 м і довжиною 9,6 м;

V етап — на глибину 5,3 м і довжиною 9,6 м.

Після вибухових робіт у частинах “х” не вибираються, а якщо є необхідність, то підсипаються ділянки підірваними шматками для того, щоб побудувати з ділянки на ділянку в'їзну траншею.

Для того, щоб вибухові хвилі не пішли в породний масив і не порушили його монолітності, ділянки IV та V оббурюються по контуру буровим станком, утворюючи зазор між масивом і ділянками, які потрібно підірвати. Шпури буряться в 2 ряди на відстані не менше 0,15÷0,20 м один від одного.

2.3.3. Видобувні роботи

Враховуючи гірничогеологічні умови залягання габро і розкривних порід, їх фізико-механічні властивості і потужність, виробничу потужність кар'єру по розкриву та видобуванню, а також досвід експлуатації кар'єрів по видобуванню блоків в Житомирській області, проект передбачає використання суцільної поперечної однобортної системи розробки. При

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

даній системі розробки параметри робочого борту практично незмінні, можливі зміни довжини фронту робіт і висоти уступів. При цьому фронт робіт буде ступінчастим, тобто розділеним на окремі забої, розташовані із випередженням по відношенню один до одного.

Вибір структури механізації, яка визначає технологічну схему, залежить від умови залягання корисної копалини, мінералогічного складу і фізико-механічних властивостей масиву, який розроблюється, проектною потужності підприємства.

Ефективність відокремлення монолітів від масиву у великій мірі залежить від тріщинуватості масиву, напрямку тріщин і відстані між останніми.

Таблиця 2.4

Основні параметри системи розробки

Назва параметру	Од. вим.	Величина
Висоти розкривних уступів:		
– по м'якій породі	м	2,7
– по скельній породі		2
Висоти:		
– видобувних уступів	м	3,9
– підуступів		1,3
Кути відкосів на фіксованому борті кар'єра:		
– габро	градус	70
– м'яка розкривна порода		30
Кути відкосів на робочому борті кар'єра:		
– габро	градус	90
– м'яка розкривна порода		40
Ширина берм безпеки:		
– на видобувному уступі	м	1
– на м'якому розкривному уступі		3,3

Мінімальна довжина фронту робіт на видобувному уступі (підуступі) визначається із урахуванням бригадної організації праці з виділенням ділянок окремих операцій технологічного процесу видобування блоків.

$$Д = Д_1 n + Д_2 + Д_3 + Д_4, \text{ м}; \quad (2.11)$$

де $Д_1$ – довжина фронту робіт на бригаду, м, $Д_1 = 10$ м;

n – кількість забойних робітників, $n = 20$;

$Д_2$ – довжина ділянки, на якій здійснюється відтаскування блоків на полосу їх грубої обробки, м; $Д_2 = 10$ м;

$Д_3$ – довжина ділянки навантаження блоків і прибирання околу, м; $Д_3 = 20$ м;

$Д_4$ – довжина резервної ділянки (10-20% від робочої довжини фронту робіт), м; $Д_4 = 20$ м;

$$Д = 200 + 10 + 20 + 20 = 250 \text{ м.}$$

Ширина робочої площадки визначається за формулою:

$$Ш_{p.n} = A_n \cdot K_{p.o} + 2 \cdot R_k + 1,5 \cdot B_a + 2 \cdot B_o + B_{c.b}, \text{ м} \quad (2.12)$$

де $K_{p.o}$ – коефіцієнт, який враховує розвал породи під час підготовки блоків до виймання, $K_{p.o} = 1,5$;

R_k – радіус обертання крана, м; $R_k = 9,75$ м;

B_a – ширина кузова автосамоскиду, м; $B_a = 2,65$ м;

B_o – ширина узбіччя між дорогою та межа смуг для розташування крана з одного боку, та комунікацією з іншого, м; $B_o = 1,5$ м;

$B_{n.b}$ – ширина смуги безпеки по видобувному уступі, м; $B_{n.b} = 0,5$ м;

Приймається ширина робочої площадки 40 м.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мінімальна ширина робочої площадки між підступами визначається за формулою:

$$\text{Ш}_{\text{п}} = \text{П}_{\text{р.о}} + \text{П}_{\text{пр}} + \text{П}_{\text{рез}}, \text{ м}; \quad (2.13)$$

де $\text{П}_{\text{р.о}} = 6 \text{ м}$ – ширина площадки для розміщення і обробки гірничої маси, м;

$\text{П}_{\text{пр}} = 2 \text{ м}$ – ширина проходу, м;

$\text{П}_{\text{рез}} = 4 \text{ м}$ – ширина площадки для резерву готових до виймання запасів, м;

$$\text{Ш}_{\text{п}} = 6 + 2 + 4 = 12 \text{ м.}$$

Вибір способу проведення видобувних робіт для кар'єрів по видобуванню блоків із природного каменю є дуже важливим, так як ефективність відділення монолітів від масиву залежить від ряду факторів, основними є міцність порід, їх тріщинуватість, структура, текстура та ін.

Крім того, дуже важливо при проведенні видобувних робіт прийняти заходи по збереженню нижчелижачих горизонтів від шкідливого впливу робіт, які проводяться на вижчелижачих горизонтах. В першу чергу це стосується використання буро вибухового способу при видобувних роботах. Досвід показує, що його використання негативно впливає на стан масиву гірничих порід, викликаючи додаткові мікротріщини, що негативно впливає на якість блочної продукції.

Тому на кар'єрі застосовується бурогідроклиновий спосіб, а також на видобувних роботах і поділі моноліту на товарні блоки невибуховий руйнуючий засіб (НРЗ).

Ефективність відокремлення монолітів від масиву залежить від тріщинуватості масиву, напрямку тріщин і відстані між останніми.

Бурогідроклиновий спосіб та використання НРЗ-1 має один важливий недолік – значне збільшення об'ємів бурових робіт порівняно із буровибуховим способом.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основними вимогами для успішного використання бурогідроклінового способу є:

- правильний вибір напрямку лінії розколу паралельно тріщинуватості масиву при наявності трьох оголених площин;
- достатня глибина шпурів і найбільш доцільна відстань між ними, яка відповідає найменшій витраті буріння при одержанні якісної поверхні розколу;
- правильне визначення висоти моноліту (по відстані між горизонтальними тріщинами);
- вірне співвідношення висоти відокремлюваного моноліту до його ширини;
- різниця між діаметром шпурів і діаметром шпура не повинна бути не менше довжини гідроклина плюс довжина ходу поршня;
- комплектом гідроклинків (5 шт) можливо здійснювати відкол моноліту (блоку) довжиною до 3 м, при відколюванні більш довгого моноліту потрібні допоміжні клини.

Розкол гідроклинками можливо здійснювати не лише у вертикальному, але і в горизонтальному напрямку.

Невибуховий руйнуючий засіб НРЗ-1 призначений для руйнування міцних крихких матеріалів і може використовуватись для руйнування гірничих порід (в даному випадку габро).

НРЗ-1 – це порошкоподібний матеріал який має соляні властивості ($\text{pH} = 12,5$). Його об'ємна густина $1,2\text{--}1,3 \text{ т/м}^3$, водопотрібність – 27 %, розвиваємий тиск до 500 кг/см^2 (50 МПа).

При змішуванні порошку НРЗ-1 з водою утворюється робоча суміш (суспензія), яка після заливання в шпур поступово в результаті реакції гідратації порошку твердіє, збільшуючись при цьому в об'ємі. Збільшення об'єму супроводжується збільшенням тиску на стінки шпура, при цьому в тілі моноліту розвиваються

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

напруги, значення яких можуть перевищувати його межу міцності на розтяг, що і призводить до руйнування моноліту.

Основні технологічні операції при використанні НРЗ:

- підготовка об'єкту (моноліту) до руйнування (прибирання землі, відкопка, розмітка та ін.);
- буріння шпурів у відповідності із розміткою;
- приготування робочої суміші і заповнення нею шпурів;
- руйнування об'єкту (утворення тріщин);
- розборка об'єкту.

Час утворення тріщин (з моменту заповнення шпура сумішшю) залежить від:

- міцності порід блоку;
- температури моноліту;
- діаметра шпурів;
- відстані між шпурами;
- вмісту води в робочий суміші;
- температури робочої суміші.

Основні закономірності при використанні НРЗ-1:

- чим вище межа міцності гірничої породи, тим довше час утворення тріщин;
- підвищення температури моноліту (блоку) сприяє прискоренню утворення тріщин;
- зменшення відстані між шпурами прискорює процес утворення тріщин, але збільшує витрату НРЗ;
- розпилення води над поверхнею моноліту (блоку) в зоні утворення тріщин (т.н. зволоження зони) сприяє збільшенню ширини тріщин.

Ефективність використання НРЗ-1 залежить від кількості вертикальних вільних площин і потребує якнайменше 2-х площин оголення.

Відокремлення моноліту від масиву здійснюється у такому порядку:

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Буровим верстатом GM пробурюють щілини, створюючи третю і четверту оголені площини.
2. Буровою установкою “Кворрі Командо-120” набурюються шпури по лінії наміченого вадколу для подальшого заповнення їх НРЗ (у виключних випадках гідроклинами) і, як наслідок, відколювання моноліту від масиву.
3. Бульдозером Т-330 здійснюється перекидання моноліту і відтягування на площадку для подальшого розділення на товарні блоки.
4. Товарні блоки навантажують стріловими кранами МКТ-6-45 на автосамоскиди КрАЗ-256Б.

2.3.4. Розрахунки об'ємів видобувних робіт

Відокремлення моноліту від масиву

Розміри моноліту, який потрібно відділити від масиву такі:

довжина $a = 6$ м, ширина $b = 3$ м і висота $h = 1,3$ м.

Довжина шпура при використанні НРЗ дорівнює $2/3$ висоти моноліту.

При цьому НРЗ розміщується по всій його довжині та дорівнює $0,9$ м.

Вага НРЗ на один шпур визначається за формулою:

$$Q_1 = l_{um} P = 0,9 \cdot 2,2 = 1,98 \text{ кг}; \quad (2.14)$$

де l_{um} – довжина шпура, м; $l_{um} = 0,9$ м;

P – вага НРЗ в одному метрі шпуру діаметром 42 мм, кг; $P = 2,2$ кг.

Необхідна кількість шпурів для відколювання моноліту з використанням НРЗ визначається з співвідношення:

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = \frac{an_3}{L} = \frac{2 \cdot 3}{0,25} = 24 \text{ шпурів;} \quad (2.15)$$

де L – відстань між шпурами, м;

$$L = 2R_{ш} \sqrt{\frac{2P}{\sigma_p}} = 2 \cdot 0,021 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 50}{3}} = 0,25 \text{ м;}$$

$R_{ш}$ – радіус шпура, м; $R_{ш} = 0,021$ м;

P – тиск у середині шпуру, який створений НРЗ, МПа; $P = 50$ МПа;

σ_p – межа міцності породи на розтягування, МПа; $\sigma_p = 3$ МПа.

Сумарна вага невибухового руйнуючого засобу на відколювання моноліту розраховується за формулою:

$$Q_{НРЗ} = Q_1 n = 1,98 \cdot 24 = 47,52 \text{ кг.} \quad (2.16)$$

Питома кількість шпурів оголення при відколюванні моноліту з використанням НРЗ визначається за формулою:

$$N_{ув2} = \frac{an_3 - L}{LV_{ном}} = \frac{2 \cdot 3 - 0,25}{0,25 \cdot 23,4} = 0,98_{\text{м/м}^3}; \quad (2.17)$$

де

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$V_{ном}$ – мінімальний об'єм моноліту, який відділяється від масиву, м³;

$$V_{ном} = 23,4 \text{ м}^3;$$

n_3 – кратність довжини моноліту, м; $n_3 = 3$ м.

Питома довжина шпурів у площині оголення при відколюванні моноліту НРЗ визначається за формулою:

$$L_{\text{шп}} = \frac{(an_1 - L)k_2hn_1}{V_m L} = \frac{(2 \cdot 3 - 0,25) \cdot 0,9 \cdot 1,3 \cdot 1}{23,4 \cdot 0,25} = 1,15 \text{ м/м}^3; \quad (2.18)$$

де

k_2 – коефіцієнт недобурювання, $k_2 = 0,9$.

Питома площа оголення при відколюванні моноліта від масиву за допомогою НРЗ розраховується за формулою:

$$S_{\text{НРЗм}} = \frac{1}{bn_1} = \frac{1}{1,5 \cdot 2} = 0,333 \text{ м}^2/\text{м}^3. \quad (2.19)$$

Питома площа оголення станком ударного буріння розраховується за формулою:

$$S_{\text{с.б}} = \frac{1}{bn_3} = \frac{1}{1,5 \cdot 2} = 0,333 \text{ м}^2/\text{м}^3; \quad (2.20)$$

де n_1 – кратність ширини моноліту, м; $n_1 = 2$ м.

Кількість монолітів, які потрібно відколоти від масиву за рік розраховується за формулою:

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{p.m} = \frac{V_{т.б}}{V_{мон}} = \frac{1500}{23,4} = 64 \text{ монолітів за рік;} \quad (2.21)$$

де $V_{т.б}$ – об'єм товарних блоків, які видобуваються кар'єром за рік, м³;
 $V_{т.б} = 1500 \text{ м}^3$;

$V_{мон}$ – об'єм одного моноліту, який відділяється від масиву, м³.

Змінна продуктивність бурової установки “Кворрі Командо-120” знаходиться за формулою:

$$Q_{зм} = Q_{факт} \cdot 60 \cdot T \cdot \kappa_v, \text{ м/зм} \quad (2.22)$$

де $Q_{факт}$ – фактична продуктивність установки, м/хв;

$$Q_{факт} = 0,9 \text{ м/хв.}$$

T – тривалість зміни, годин;

κ_v – коефіцієнт використання установки в часі.

$$Q_{зм} = 0,9 \cdot 60 \cdot 12 \cdot 0,7 = 453 \text{ м/зм}$$

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічна характеристика “Кворрі Коммандо 120”

Головні компоненти бурової установки	Показники
Перфоратор	HE 122
Пилоуловлювач	DC 310H
Подавач	KS 20Hx32
Пульт управління	TA 132Q
Двигун	Чотирьохтактний дизель з вихровою камерою Міцубісі K4E
Витрати пального, л/год.	4,5
Пневматика	
Компресор	Гвинтовий, тип Там рок “Эндуро 3”
Продуктивність, м/хв.	0,9
Максимальний робочий тиск, бар	7
Гідравліка	
Гідронасос	Трьохсекційний шестеренчастий
Об’єм гідробаку, л	40
Електрична система напругою, В	12
Загальна вага установки, кг	2000
Габарити, мм	
– довжина	1800
– ширина	2800
– висота	2900
Швидкість руху, км/год	4,5
Кут повороту стріли, град	43
Довжина подачі, м	2,8

Для буріння щілин використовується буровий станок GM, технічна характеристика якого наведена в таблиці 2.6.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічна характеристика бурового верстата ГМ

Показники	Величина
Діаметр шпура (макс), мм	100
Глибина буріння (макс), м	24
Хід подачі, мм	1000
Зусилля подачі, кН	До 7,6
Витрата стиснутого повітря, м ³ /с	0,1
Встановлена потужність, кВт	18

Змінна продуктивність бурового станка ГМ визначається за формулою:

$$Q_{б.с} = \frac{T_{зм}}{T_o + T_{\phi}} \cdot K_{вик.} = \frac{12}{0,2 + 0,15} \cdot 0,75 = 25,7 м / зм$$

де $T_{зм}$ — тривалість зміни, год; $T_{зм} = 12$ годин;

$K_{вик}$ — коефіцієнт використання змінного часу, $k_{\phi} = 0,75$;

T_o , T_{ϕ} — відповідно тривалість виконання основних і допоміжних операцій, які приходяться на 1 м шпура, год.;
 $T_o = 0,2 год.$, $T_{\phi} = 0,15 год.$

Коли використання НРЗ неможливе, або потрібно відколоти малий блок використовується гідроклинова установка з гідроклинами типу SPG-1. Ці гідроклини мають велику довжину закладної частини і високе розривне зусилля, характеризуються великою потужністю приводу гідравлічного насосу і мають велику подачу.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для цього в моноліті намічають площини відколювання, в яких буряться шпури для встановлення в них гідроклинів. Для послаблення міцності породи в площинах відколювання бурять допоміжні шпури на всю висоту розколюваного моноліту.

Таблиця 2.7

Технічна характеристика гідроклинової установки «Флуоспак» (SPG-I)

Параметр	Величина
Розколювальне зусилля, кН	1370
Величина розсування щічок, Мпа	7,5
Робочий тиск у системі, Мпа	50
Параметри шпурів, мм: діаметр	23
Мінімальна глибина	210
Маса, кг	9

Технологія розрахунку гідроклинової установки для відколювання моноліту від масиву

Визначимо площину відколу на один закладний гідроклин по стороні h за формулою:

$$S_0 = K \left(1 + \frac{DU}{\sigma_p l} \right) = 0,2 \left(1 + \frac{50 \cdot 0,22}{32 \cdot 0,35} \right) = 0,4 \text{ м}^2, \quad (2.23)$$

де K – коефіцієнт, що враховує анізотропні властивості каменю, $K = 0,2 \div 1$;

D – робочий тиск у системі, $D = 50$ МПа;

U – питома величина послаблення площини відколу додатковими шпурами;

l – крок встановлення гідроклинів, $l = 0,35$ м;

σ_p – межа міцності породи при розтягуванні, $\sigma_p = 32$ МПа.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Питома величина послаблення площини відколу додатковими шпурами розраховується за такою формулою:

$$U = \frac{zd}{S} = \frac{40,85 \cdot 0,042}{7,8} = 0,22 \quad (2.24)$$

де z – сумарна довжина послаблюючих шпурів, пробурених в площині відколу;

d – діаметр шпура, $d = 42$ мм;

S – площа відколу, m^2 .

Сумарна довжина послаблюючих шпурів, пробурених в площині відколу, визначається за формулою:

$$Z = \frac{M}{A} \cdot h \cdot K_n = \frac{6}{0,115} \cdot 0,87 \cdot 0,9 = 40,85 \text{ м}; \quad (2.25)$$

де M – сумарна довжина лінії відколу, $M = 6$ м;

$a_{\text{шп}}$ – крок буріння послаблюючих шпурів, $A = 0,115$ м;

$$a_{\text{шп}} = \frac{dh}{k_o H} = \frac{0,042 \cdot 0,87}{0,25 \cdot 1,3} = 0,115 \text{ м}; \quad (2.26)$$

де h – глибина шпура, $h = \frac{3}{4} H$;

K_n – коефіцієнт нерівномірності оббурювання, $K_n = 1$;

k_o – коефіцієнт послаблення каменю додатковими шпурами, $k_o = 0,25$;

Кількість гідроклинів для відділення моноліту від масиву розраховується за формулою:

$$n_k = \frac{L \cdot a}{S_o} = \frac{6 \cdot 1,3}{0,45} = 17 \text{ гідроклинів}, \quad (2.27)$$

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де L – довжина відколювання, $L = 6$ м.

Час, який потрібний на відділення каменю гідроклинами можна розрахувати по такій залежності:

$$T_k = \frac{1}{480} \left[T_{\delta} + T_{пз} + t_1 n_k + \frac{t_2 n_k b}{\Delta} + t_3 \left(1 + \frac{b}{\Delta} \right) \right] =$$

$$= \frac{1}{480} \left[1628 + 20 + 2,5 \cdot 17 + \frac{1,7 \cdot 17 \cdot 0,0075}{0,035} + \left(1 + \frac{0,0075}{0,035} \right) \right] = 3,5 \text{ хв},$$

де T_{δ} – час, який необхідний для буріння шпурів, хв;

$T_{пз}$ – час, який необхідний для підготовчо-заклучних операцій, $T_{пз} = 20$ хв;

t_1 ; t_2 ; t_3 – відповідно час установки одного гідроклина, допоміжних щічок і відколу; $t_1 = 2,5$ хв, $t_2 = 1,7$ хв, $t_3 = 1,25$ хв;

n_k – кількість гідроклинів, задіяних на відколювання блоку;

Δ – потрібне розширення тріщини відрива, $\Delta = 0,035$ м;

b – ширина розведення щічок, $b = 0,0075$ м.

Час, який необхідний для буріння шпурів розраховується за формулою:

$$T_{\delta} = \frac{480 L H}{a_{ш} P_{\delta}} = \frac{480 \cdot 6 \cdot 1,3}{0,115 \cdot 453} = 71 \text{ хв}, \quad (2.28)$$

де P_{δ} – норма виробки при бурінні шпурів, $P_{\delta} = 453$ м/зміну.

Змінна продуктивність гідроклинової установки визначається за формулою:

$$S_M = \frac{60 S_{відк} T n \gamma}{t_p + t_x + t} = \frac{60 \cdot 0,4 \cdot 12 \cdot 0,6 \cdot 5}{10 + 8 + 5} = 37,57 \text{ м}^2/\text{зміну} \quad (2.29)$$

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $S_{\text{відк}}$ – площа відколу на один гідроклин, $S_{\text{відк}}=0,4$;

T – тривалість робочої зміни, $T = 12$ год;

γ – коефіцієнт використання установки за часом, $\gamma = 0,6$;

n – кількість гідроклинів в установці;

t_p, t_x – час робочого та зворотнього ходу гідроклинів, $t_p = 10$ хв, $t_x = 8$ хв;

t – час перестановки одного гідроклину, $t = 5$ хв.

Завалювання моноліту

Після відколювання моноліту від масиву здійснюється його завалювання бульдозером Т-330 на подушку.

Таблиця 2.8

Технічна характеристика бульдозера ДТ-330

Показники	Параметри
Тип трактора	Т-100
Потужність двигуна, кВт	73
Тип бульдозера	Неповоротний
Довжина відвального ножа, мм	3030
Висота відвалу, мм	1100
Кут різання ножа, град	62
Максимальний підйом відвалу, мм	900
Максимальне заглиблення відвального ножа, мм	1000
Управління відвалом	канатно-блочне
Вага бульдозера, кг	1580
Вага бульдозера з трактором, кг	13300

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Подушка, на яку перекидають моноліт, повинна бути не менше 50-100 мм біля основи моноліту, потім рівномірно збільшується до 1000 мм у верхній частині. Подушка призначена для пом'якшення удару при падінні моноліту і запобігання появи у ньому технологічних тріщин. Її згортають зі щебеню та кам'яних відходів.

Поділ моноліту на товарні блоки

Після відколювання моноліту від масиву переходять до головного процесу виробництва блочної продукції – поділ моноліту на блоки. На кар'єрі поділ моноліту на товарні блоки здійснюється за допомогою невибухового руйнуючого засобу НРЗ-1 або гідроклинової установки “Флуоспак”.

Розрахунок НРЗ для поділення моноліту на блоки аналогічний розрахунку відділення моноліту від масиву. Результати розрахунку зведені до таблиці 2.9.

Загальна кількість шпурів розраховується за формулою:

$$n_{\text{шп}} = n'_{\text{шп}} + n_{\text{шп}} = 1176 + 2352 = 3528 \text{ шпурів}, \quad (2.30)$$

де $n'_{\text{шп}}$ – річна кількість шпурів для відділення монолітів, шт;

$n_{\text{шп}}$ – річна кількість шпурів для розділення монолітів на блоки, шт.

Загальна річна довжина шпурометрів визначається за формулою:

$$l = l_{\text{шп}} \cdot n_{\text{шп}} = 0,9 \cdot 3528 = 3175 \text{ м}. \quad (2.31)$$

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результати розрахунку НРЗ для поділу моноліту на товарні блоки

№ п.п	Параметр	Од. вим.	Величина
1	Довжина шпура	м	0,9
2	Вага НРЗ на один шпур	кг	1,98
3	Кількість шпурів для відколювання одного блоку	шт	12
4	Відстань між шпурами	м	0,25
5	Сумарна вага НРЗ на відколювання одного блоку	кг	43,52
6	Питома кількість шпурів у площині оголення при відколюванні блоку НРЗ	шт/м ³	0,98
7	Питома довжина шпурів у площині оголення при відколюванні блоку НРЗ	м/м ³	1,15
8	Кількість блоків, які вийдуть з одного моноліту	шт	6
9	Річна кількість шпурів для розділення моноліту на блоки	шт	2352
10	Довжина шпурів для розділення моноліту на блоки за рік	м	2116,8

Загальна річна витрата НРЗ для за формулою:

$$Q = n_{um} q = 3528 \cdot 1,98 = 6985,5 \text{ кг} \quad (2.32)$$

де q – вага НРЗ на один шпур, кг.

Для поділу моноліту на блоки в холодну пору року, коли використання НРЗ неможливе, або потрібно відколоти блок невеликих розмірів,

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовується гідроклинова установка «Флуоспак» з гідроклинами типу SPG-I. Ці гідроклини мають велику довжину закладної частини і високе розривне зусилля, характеризуються великою потужністю приводу гідравлічного насосу і мають велику подачу.

Для цього в моноліті намічають площини відколювання, в яких буряться шпури для встановлення в них гідроклинів. Для послаблення міцності породи в площинах відколювання бурять допоміжні шпури на всю висоту розколюємого моноліту.

Методика розрахунку відколення товарних блоків від моноліту аналогічна до методики розрахунку відділення моноліту від масиву. Розрахунки відколення товарних блоків від моноліту зведені до табл. 2.10.

Таблиця 2.10

Результати розрахунку відколення товарних блоків від моноліту

№ п.п.	Параметр	Ум. позн.	Од. Вим.	Величина
1	Площа відколу на один закладний гідроклин	S_o	м ²	0,4
2	Питома величина послаблення площини розколювання додатковими шпурами	U		0,21
3	Сумарна довжина послабляючих шпурів	z	м	23,83
4	Кількість гідроклинів для відколювання	n_k	шт.	18
5	Відстань між шпурами	a_{un}	м	0,115

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Спеціальна частина проекту передбачає удосконалення підготовки монолітів до виймання.

На кар'єрі прийнята суцільна, продольно-поперечна одно бортова система розробки. При даній системі розробки параметри робочого борту практично незмінні, можливі зміни довжини фронту робіт і висоти уступів. При цьому фронт робіт ступінчатий, тобто розділений на окремі забої, розташовані із випередженням по відношенню один до одного.

Відокремлення моноліту від масиву здійснюється у такому порядку:

1. Буровою установкою Кворі Командо-110 пробурюють шпури по лінії наміченою відкосу для подальшого заповнення їх димним порохом з подальшим ініціюванням.

2. Бульдозером Т-330 здійснюється перекидання моноліту і відтягування на площадку для подальшого розділення на товарні блоки.

3. Товарні блоки навантажуються стрічковим краном КС-5363 на автосамоскиди КраЗ-256 Б.

Дуже важливо при проведенні видобувних робіт прийняти заходи по збереженню нижче лежачих горизонтів від шкідливого впливу робіт, які проводяться на вище лежачих горизонтах. В першу чергу це стосується використання буро-вибухового способу при видобувних роботах. Досвід показує, що його використання негативно впливає на стан масиву гірничих робіт, викликаючи додаткові мікротріщини, що негативно впливає на якість блочної продукції.

Конусні ексцентрикові дробарки мають ступінь дроблення 5. За 130 років їх існування цей ступінь збільшити не вдалося, тому як і раніше 20 % усієї вироблюваної електроенергії витрачається на процеси дроблення і подрібнення.

Стрижневі й кульові барабанні млини, що мають ККД 0,1%, поглинають 95 % енерговитрат на ці процеси. Спроби інтенсифікувати процеси дроблення в ексцентрикових дробарок не вдалися через кінематичного характеру приводу дробить конуса.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Створення конусних вібраційних дробарок, що мають ступінь дроблення до 20, дозволило замінити стадію дрібного дроблення і стадію стрижневих млинів однієї дробаркою.

Динамічний привід в цих машинах дозволяє домогтися більш високих результатів, однак існуючі конструктивні рішення не забезпечують необхідну надійність і зручність експлуатації.

Відома вібраційна конусна дробарка, що містить корпус із зовнішнім конусом і сферичної опорою для внутрішнього конуса з валом, на якому за допомогою підшипника змонтований дебалансний вібратор, з'єднаний з кліноременним приводом через два компенсаційних шарнірних вала. Недоліком відомого винаходу є обмежена ступінь дроблення через ненадійною подачі мастила в підшипник дебалансного вібратора і вельми складної конструкції як для експлуатації, так і для виготовлення.

Відома також вібраційна конусна дробарка, що містить корпус із зовнішнім конусом і сферичної опорою для внутрішнього конуса з валом, на якому за допомогою підшипника змонтований дебалансний вібратор, шарнірно підвішений до сферичної опори. Така конструкція значно простіше першого аналога, але підшипник дебаланса відчуває постійний дефіцит мастила через її розподілу із загальної камери відразу в три підшипника: сферичної опори конуса, шарнірного підвісу дебаланса і підшипника дебаланса. Звідси низька надійність дробарки і мала ступінь дроблення.

Відома приймається за прототип вібраційна конусна дробарка, що містить корпус із зовнішнім конусом і сферичної опорою для внутрішнього конуса з валом, на якому за допомогою підшипника змонтований дебалансний вібратор, опертий на завзятий підшипник, підвішений до валу конуса. Конструкція відомої дробарки простіше першого і другого аналога, однак пристрій для підвісу дебаланса до валу у вигляді стрижня, фіксованого до дебалансний вібратора, відрізняється низькою експлуатаційною надійністю і труднощами дій при монтажі і демонтажі дебаланса, в тому числі при операціях

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зняття фіксації, які потрібно здійснювати під дробаркою з необхідністю демонтажу конвеєра, що приймає продукт дробарки.

Завданням цього є спрощення монтажу і демонтажу приводного дебалансного вібратора. Іншим завданням є підвищення надійності роботи дробарки.

Обидва завдання вирішуються у вібраційному конусній дробарці, що містить встановлений на опору через пружні амортизатори корпус із зовнішнім дробить конусом і сферичної опорою для внутрішнього дробить конуса з валом, на якому за допомогою підшипника змонтований дебалансний вібратор, що має зав'язаний підшипник, підвішений до валу за допомогою стрижня, забезпеченого фіксатором вертикального положення, в якій відповідно до даного винаходу стрижень розміщений в наскрізному осьовому отворі вала з можливістю фіксації щодо останнього.

Заявляється конструкція дозволяє не інструментально, як в прототипі, а візуально центрировано монтується внутрішній конус спочатку по стрижні, а потім по підшипника дебалансного вібратора, виключаючи операцію центрування останнього. Крім того, виключаються трудомісткі операції фіксації стрижня щодо вала.

Конструкція заявляється вібраційної конусної дробарки показана в поздовжньому розрізі відповідно верхній вузол фіксації стрижня і його нижній вузол фіксації з наполегливим підшипником.

Дробарка містить встановлений на опору 1 через пружні амортизатори 2 корпус 3 з зовнішнім дробить конусом 4 і сферичної опорою 5 для внутрішнього дробить конуса 6 з валом 7, на якому за допомогою підшипника 8 змонтований дебалансний вібратор 9, що має самоустановлювальний подп'ятник 10, підвішений за допомогою стрижня 11 до валу 7. Стрижень 11 розміщений в осьовому наскрізному отворі 12 вала 7, кріпиться до нього гайкою 13 і зцентрувати по валу конічної посадкою шийки 14 стрижня 11. Верхній торець вала 7 внутрішнього конуса 6 закритий захисною гайкою 20.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У корпусі 3 і тілі 15 внутрішнього конуса 6, в його валу 7 і в стрижні 11 виконані маслоподаючі отвори 16, 17, 18 і 19 для подачі масла в підшипник 8 через самоустановлювальний подпятник 10.

Дробарка працює в такий спосіб. При обертанні дебалансного вібратора 9 створюється відцентрова сила, що змушує внутрішній конус 6 здійснювати гіраціонное рух на сферичній опорі 5. При цьому матеріал, що знаходиться між робочими поверхнями конусів 4 і 6, в момент їх зближення піддається дробленню. Вертикальна складова відцентрової сили дебаланса, його маса і тиск масла віддаються підп'ятниках 10, а через нього - стрижня 11 і через тіло внутрішнього конуса 6 - його сферичній опорі 5. При зносі футеровок дроблять конусів їх витягують з дробарки. Для вилучення внутрішнього конуса 6 потрібна відкрутити гайку 20, потім гайку 13 і за допомогою крана підняти внутрішній конус 6. Після перефутеровки останній встановлюють в дробарку, центруючи валом 7 по стрижні 11 і закріплюючи його гайкою 13.

Отже, тут на відміну від прототипу відпадає необхідність вирівнювати дебаланс домкратами і здійснювати трудомісткі монтажні дії під дробаркою. Крім того, конічна центрування стрижня 11 в валу 7 виключає витіку масла шляхом до підшипника 8, як це мало місце в прототипі через розрізне опорне кільце подпятника.

Таким чином, відмінні ознаки винаходу повністю забезпечують виконання поставленого завдання.

Вібраційна конусна дробарка, яка містить встановлений на опору через пружні амортизатори корпус із зовнішнім дробить конусом і сферичній опорою для внутрішнього дробить конуса з валом, на якому за допомогою підшипника змонтований дебалансний вібратор, що має завзятий підшипник, підвішений до валу за допомогою стрижня, забезпеченого фіксатором вертикального положення, що відрізняється тим, що стрижень розміщений в наскрізному осьовому отворі вала з можливістю фіксації щодо останнього.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.4. Відвалоутворення

Відкриті розробки родовищ корисних копалин пов'язані з необхідністю виймання значних об'ємів розкривних порід. Переміщувані об'єми розкривних порід розміщуються на спеціально відведених для цього ділянках. Насип, який утворюється в результаті складування розкривних порід, називається відвалом.

В залежності від місяця розміщення розрізняють внутрішні – відвали, які розміщуються у виробленому просторі кар'єра і зовнішні відвали – розміщені за межами кар'єрного поля.

Якщо частина об'ємів відсипається виробленому просторі, а частина за межами кар'єрного поля, то такий спосіб називається комбінованим.

Внутрішнє відвалоутворення використовується при розробці горизонтальних покладів на всю потужність пласта.

При розробці крутих покладів використовується зовнішнє відвалоутворення.

Комбінований спосіб відвалоутворення використовується при розробці розкривних порід великої потужності і доробці нижнього уступу по без транспортні схемі, або транспортній схемі відвалоутворення.

При виборі місця розміщення зовнішніх відвалів в першу чергу використовують ту частину території, яка розміщена найближче до кар'єру з розрахунку розміщення необхідного об'єму розкривних порід і придання шляхам на відвал з кар'єра необхідного ухилу.

Відвал розкривних порід має форму неправильної піраміди він характеризується наступними параметрами: висотою і числом ярусів, кутом відкосу уступів прийнятною можливістю, довжиною і способом переміщення відвального фронту.

Висота відвального уступу залежить від фізико-технічних властивостей порід, від механізації відвальних робіт.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Збільшення висоти відвального уступу і відвала взагалі веде до зменшення значних площ під відвал, об'єму робіт по будівництву і обслуговуванню транспортних комунікацій і збільшенні продуктивності відвального обладнання. Число відвальних уступів визначається в залежності площі відведеної під відвал, і загального об'єму розкривних порід.

Кут відкосу відвалів уступів звичайно рівний куте відкосу порід. Він залежить від фізико-механічних властивостей порід, їх ступеню розрихлення і вологості і змінюється в межах 30-40°.

Відвал розкривних порід являє собою геометричне тіло у вигляді неправильної усіченої піраміди. він характеризується наступними параметрами: висотою і числом ярусів (уступів), кутом укосу уступів, приймальні здатністю, довжиною і способом переміщення відвального фронту робіт.

Відсипання розкривних порід і окислених кварцитів ведеться 20-40 метровими ярусами. Складування окислених кварцитів передбачається селективно.

Складування потенційно-родючого шару проводитиметься в тимчасові відвали, з подальшим використанням його при рекультивації хвостосховищ інших порушених земель.

Транспортування у відвал і відсипка відвалу проводиться автосамоскидами. По цілому фронту розгрузки автосамоскидів передбачається берма з поперечним нахилом не менше 3° направленим від сторони відкосу в глибину відвалу, по всій довжині бровки залишається відсипка з породи не менше 1 м. Розкривні породи відсипаються під кутом природного відкосу. Висипана порода планується бульдозером. Стійкість порід у відвалі постійно контролюється наглядом гірничого цеху, щомісячно маркшейдерською службою.

Відвал вскришних порід має форму неправильної зрізаної піраміди. Він характеризується наступними параметрами: висотою та числом уступів, кутом відкосу уступів тощо.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висота відвального уступу залежить в основному від фізико-технічних властивостей породи, що складається, та порід, що лежать в основі відвалу, а також від засобів механізації відвальних робіт.

При транспортуванні вскриші на відвал автосамоскидами застосовується бульдозерне відвалоутворення. Процес відвалоутворення включає розвантаження самоскидів на верхньому майданчику відвального уступу, переміщення порід під відкіс уступу, планування поверхні відвалу, ремонт та утримання автодоріг.

Заповнення відвалу здійснюється периферійним способом. Автосамоскиди розвантажуються по фронту робіт на відстані 3-5 м від відкосу по віяльній схемі. Потім порода бульдозерами переміщується під відкіс. Даний спосіб вибраний через його економічність. При цьому способі зменшуються витрати на проведення планувальних та дорожніх робіт.

Висота бульдозерного відвалу прийнята 20 м. Число уступів – 2.

2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування

На кар'єрі технологічними вантажами є товарні блоки, бут та штиб, які утворюються в процесі проведення видобувних робіт і проходження гірничо-капітальних виробок, а також м'які та скельні розкриті породи.

У відповідності з практикою роботи подібних кар'єрів і технологічним завданням на проектування всі перевезення виконуються технологічним автотранспортом кар'єра. В якості рухомих засобів через населені пункти, прийняті кар'єрні автосамоскиди КрАЗ 256Б вантажопідйомністю 12 т, технічні характеристики якого наведені в таблиці 2.11. На початку будівництва кар'єру транспортування рослинного шару відбувалося автосамоскидом КрАЗ 256Б.

					ПРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.11

Зведені дані про прийняте транспортне і допоміжне обладнання

№ пп	Обладнання	Кількість
Транспортне		
1	Автосамоскид КрАЗ 256Б	2
	– робочий парк	
	– інвентарний парк	3
2	Стріловий автомобільний кран МКТ-6-45	1
Допоміжне		
3	Бульдозер Д-330	1

Перевезення блоків з кар'єра до споживачів здійснюється засобами кар'єрного транспорту вантажопідйомністю 12 т, тобто КрАЗ 256Б, якщо товарний блок не перевищує 10 т. Транспортування блоків вагою більше 10 т здійснюється на автотранспорті споживача. Відходи, які залишаються при видобуванні блоків і скельна розкритва порода вивозиться на відвал. М'які розкритві породи транспортуються також на відвал.

Для попередження перевертання блоку під час руху автосамоскиду, його необхідно розміщати в кузові меншим ребром доверху. Блоки в транспорті необхідно розміщувати так, щоб по можливості досягалась рівномірне навантаження на колеса.

На кар'єрах блочного каменю основним засобом вантажних робіт є стрілові крани. Їх роль на даних кар'єрах співпадає з роллю видобувних екскаваторів на рудних і вугільних кар'єрах. Вибір та тип кранів і їх кількість визначається технічною характеристикою кранів і гірничо-геологічними умовами родовища, яке розроблюється.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічні характеристики автосамоскиду КрАЗ 256Б.

Показники	Од. вим.	Основні дані
Колісна формула		6 х 4
Вантажопідйомність	т	10
Швидкість руху (транспортна)	Км/год	62
Найменший радіус розвертання	М	10,5
Основні габарити	М	
– довжина		8,2
– ширина		2,65
– висота		3
Маса без вантажу	т	11,5
Об'єм кузова	м ³	6
Потужність двигуна	кВт	175
Дизель		Чотирьохконтактний чотирьохциліндровий СНД-17Н
Витрата пального	л/100км	60

На кар'єрі по видобуванню товарних блоків габро із річною продуктивністю по готовій продукції 1500 м³ доцільно застосувати для завантаження блоків в транспортні засоби кран типу МКТ-6-45, який підходить також і по вантажопідйомності.

Завантажувальні роботи виконуються машиністом крана і такелажником з числа робітників кар'єру.

Змінна продуктивність кар'єру по масі товарних блоків рівна 27,7 т.

Для відвантаження блоків на даному кар'єрі необхідно постійно задіяний один кран.

Для завантаження і розвантаження товарних блоків застосовуються універсальні стропи, що представляють собою гнучкий несучий елемент з

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сталюного дрогоного канату. Використовуються петлеві строи з довжиною замкнутої петлі до 30 мм.

Кінці канату в петлевій стропі з'єднуються заплеткою на довжину рівну 40 діаметрам канату.

При використанні петлевого стропа, строповку блока здійснюють в обхват через нижню грань.

Основною перевагою канатних строп є можливість навантаження блоків різних габаритів і маси. Їх недоліком є необхідність виконання додаткових робіт при заводці строп на нижню грань блоку, розміщеного на підшві уступу.

2.5. Електропостачання кар'єру

Основні показники електропостачання

— напруга мережі:

а) висока напруга, кВ — 10

б) низька напруга, кВ — 0,4

— загальна встановлена потужність, кВ — 359

в тому числі:

а) силового обладнання, кВ — 327

б) освітлювального, кВ — 32

— кількість та потужність трансформаторних підстанцій, шт./кВА — 2/500

— річна витрата електроенергії, тис.кВт.год — 517,7

Всі електроприймачі, які використовуються в кар'єрі, відносяться до III категорії по степеню безперебійності електрозабезпечення.

Трансформаторна підстанція та повітряні лінії

Електропостачання кар'єру здійснюється від мереж 10 кВ Малинським

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РЕМ по ВЛ-10 кВт, проведеної від фідера с. Буки. Відстань до кар'єру від точки підключення становить 0,72 км. ВЛ-10 кВт виконана на ж/б опорах довжиною 11 м, проводом АС-50.

Низьковольтні споживачі кар'єру (бурові верстати, компресорна станція 2ВМ-24/9, насоси К44/55, РММ і освітлення) живляться від комплектної трансформаторної підстанції, встановленої на борту кар'єра.

На майданчику встановлена понижувальна трансформаторна підстанція із трансформатором напруги низької сторони 0,4 кВт з ізольованою нетраллю. Від понижувальної підстанції по борту кар'єру продовжена ВЛ-0,4 кВт для електропостачання всіх основних споживачів кар'єру й компресорної станції, кар'єрного водовідливу, стаціонарного освітлення й інших споживачів.

2.5.1. Кабельні лінії

Для подачі електроенергії від КТП до силових споживачів приймаються кабелі марки КГ.

Кабелі в кар'єрі прокладаються відкрито на “козлах“, а в місцях проїзду транспорту – в трубах із виконанням правил безпеки.

Освітлення кар'єра

Кількість освітлювальних пристроїв і їх потужність, необхідна для створення потрібної освітленості визначається методом світлового потоку.

Для створення на площі потрібної освітленості E_n , потрібен сумарний потік:

$$\Sigma F = E_n \cdot S \cdot K_z \cdot K_n, \text{лм} \quad (2.33)$$

де K_z – коефіцієнт запасу, який враховує втрати світла від забруднення відбивача, а також старіння лампи. $K_z=1,1$.

K_n – коефіцієнт, який враховує втрати світла в залежності від конфігурації освітлювальної площі. $K_n=1,15$.

S – площа, яка потребує освітлення.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S = 200 \cdot 200 = 40000 \text{ м}^3$$

Мінімальна потрібна освітленість дорівнює 5 лк – ЕПБОР 464.

$$\Sigma F = 5 \cdot 40000 \cdot 1.1 \cdot 1.15 = 253000 \text{ лм}$$

Найбільш підходящим по характеристикам освітлювальним прибором є лампа ДКСТ–20000, світловий потік якої дорівнює 260000 лм.

Загальна кількість освітлювальних пристроїв визначається за формулою:

$$n = \frac{\Sigma F}{F_{\text{л}} \cdot \eta}, \text{шт.} \quad (2.34)$$

де $F_{\text{л}}$ – світловий потік лампи, лм.

η – к.к.д. освітлювального пристрою.

$$n = \frac{253000}{260000 \cdot 1} = 1 \text{ шт.}$$

Висота освітлювальної вишки визначається за формулою:

$$H = \sqrt{\frac{I \cdot \cos \alpha}{E_{\text{г}} \cdot K_3}}, \text{лк.} \quad (2.35)$$

де $E_{\text{г}}$ – горизонтальна освітленість. $E_{\text{г}} = 5$ лк.

I – сила світла освітлювального пристрою, яка направлена під кутом 80° .

$$H = \sqrt{\frac{260000 \cdot \cos 80^\circ}{5 \cdot 1.1}} = 15 \text{ м}$$

Таким чином при висоті освітлювальної вишки 15 м в кінцевій точці кар'єра досягається потрібна освітленість 5 лк.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для освітлення кар'єра відповідно норм освітленості використовується ксеонова лампа типа ДКСТ– 20000 зі світловим приладом типу ОУКсН–20000.

Лампа монтується на металевій мачті висотою 15 м.

2.5.2. Розрахунок електричних навантажень та витрати електроенергії

Із урахуванням коефіцієнта використання і максимуму визначається середня і максимальна потужність, яка споживається струмоприймачами.

Річна витрата електроенергії обчислюється по середній потужності; вибір обладнання і визначення перерізу провідників визначається по максимальній потужності.

Середня потужність за найбільш завантажену зміну визначається за формулою:

$$P_{с.м.} = K_{в} \cdot P_{ном}, кВт \quad (2.36)$$

де $K_{в}$ – коефіцієнт використання одного чи групи електроприймачів; визначається по довідникам.

$P_{ном}$ – встановлена потужність електроприймача чи групи електроприймачів з однаковим режимом.

Розрахункові навантаження (півгодинні максимуми активного навантаження) визначаються за формулою:

$$P_{м.} = K_{макс} \cdot P_{с.м.}, кВт \quad (2.37)$$

де $K_{макс}$ – коефіцієнт максимуму активної потужності; визначається по таблицям.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо величину розрахункового (півгодинного) максимуму струму за формулою:

$$I_{\text{м}} = \frac{P_{\text{м}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{н}} \cdot \cos \varphi} \quad (2.38)$$

Розрахункові максимальні значення реактивної потужності визначається за формулою:

$$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin \varphi \quad (2.39)$$

Відповідно “Вказівкам по визначенню електричних навантажень” критичний струм приймається рівним трьохкратному номінальному.

Річна витрата активної енергії визначається за формулою:

а) для силових споживачів

$$W_{\text{a.c.}} = P_{\text{сер}} \cdot T_{\text{с}} \quad (2.40)$$

б) для освітлювальних установок

$$W_{\text{a.c.}} = P_{\text{осер.}} \cdot T_{\text{осер.}} \quad (2.41)$$

де $T_{\text{с}}$ – річна кількість годин роботи силових споживачів;

$T_{\text{осер.}}$ – річна кількість годин використання освітлювальних навантажень.

Таким чином, річна витрата активної енергії по кар'єру:

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$W_{a.p.} = W_{a.c.} + W_{a.o.}, \kappa Bm$$

(2.42)

Річна витрата реактивної енергії:

$$W_{p.p} = Q_{сер} \cdot T_c, \kappa Bm$$

(2.43)

Результати розрахунків приведені в таблиці 2.13.

Результати розрахунків витрати електроенергії

№ з/п	Назва споживача	Встановлена потужність, $P_{ном}$, кВт	Коеф. використання K_v	Потужність, яка споживається, $P_{с.м.}$, кВт	Число годин роботи за рік, T_c , год.	Коефв. використання, K_c	Річна витрата електроенергії, тис. кВт
1	Буровий станок GM	26	0,6	15,6	2000	0,6	31,2
2	Компресорна станція 2ВМ-24/9	132	0,75	99	2000	0,8	198,0
3	Компресор пересувний КС-5А	60	0,75	45	2000	0,8	90,0
4	Насос К44/55	33	0,8	17,6	2900	0,8	51,0
5	РММ	60	0,25	15	2100	0,5	15,7
6	Освітлення	20	1,0	20	3650	1,0	73,0
7	Проммайд.	28	1,0	28	2100	1,0	58,8
Всього:		359		240,2			517,7

2.6. Водовідлив

Будівництво навколо кар'єру декількох нових кар'єрів по видобуванню каменю призвело до повного осушення осадових порід і кори вивітрювання в бортах кар'єру. Вода в них з'являється тільки після випадання атмосферних опадів і в період сніготанення. Приток води в кар'єр в таких випадках складає від 2 до 6 м³ за добу .

Для збору води, що надходить в кар'єр встановлюється водозбірник, як правило його роль виконує найбільш понижена частина підлоги кар'єра. У

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

випадку необхідності для цієї мети проходиться спеціальний зумпф, об'єм якого повинен забезпечити збір зливових вод, які надходять в кар'єр протягом 12÷16 годин.

Із водозбірника вода відкачується насосом К 44/55, змонтованим на понтоні, у відстійник. Із відстійника вода перетікає у водоймище чистої води .

Надходження води в кар'єр за рахунок атмосферних опадів, які випадають на площі кар'єру визначається за формулою:

$$q_a = \frac{A \cdot F}{t}, \text{ м}^3/\text{год.} \quad (2.44)$$

де A – середньорічна сума опадів, м

$$A = 0,6 \text{ м};$$

F – площа кар'єру, м²

$$F = 25000 \text{ м}^2;$$

t – число годин в році , годин

$$t = 8760 \text{ годин.}$$

$$q_a = \frac{0,6 \cdot 25000}{8760} = 1,7 \text{ м}^3 / \text{год} = 40,8 \text{ м}^3 / \text{добу}.$$

Приплив зливових вод із площ, що прилягають до кар'єру, визначається за формулою:

$$q_{\pi} = C \cdot a \cdot F \cdot \varphi, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (2.45)$$

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де C – кліматичний коефіцієнт, який характеризує розрахункову зливу. Використовується відповідно ізоліній для Житомирської області;

a – коефіцієнт, враховуючий сповільнення стоку і вбирання води ґрунтом, який залежить від довжини і уклону водозбірника, $a = 0,18$;

F – водозбірна площа, м^2 , $F = 0,2 \text{ км}^2$;

φ – додатковий коефіцієнт, який враховує водопроникність ґрунтів. Для ґрунтів району будівництва кар'єру $\psi = 0,4$;

$$q_{\text{л}} = 24 \cdot 0,18 \cdot 0,2 \cdot 0,4 = 0,346 \text{ м}^3 / \text{с} \quad \text{або} \quad 20,74 \text{ м}^3 / \text{хв.}$$

Прийнявши тривалість ливня 20 хвилин, одержимо одночасний приплив води з площин, що прилягають до кар'єру, під час зливи.

$$q_{\text{л}} = 20,74 \cdot 20 = 415 \text{ м}^3.$$

Максимальний час відкачування зливогого припливу приймається 20 годин, тоді зливовий приплив води в кар'єр складатиме:

$$\frac{415}{20} = 20,74 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

А сумарний водоприплив в кар'єр складатиме:

$$Q = 5,5 + 1,7 + 20,74 = 27,94 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

З урахуванням резерву загальна продуктивність насосів кар'єрного водовідливу повинна становити не менше $35 \text{ м}^3 / \text{годину}$.

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для відкачування води із кар'єру при максимальному припливі 27,94 м³/годину приймається насос К 44/55а продуктивністю 40 м³/годину. Спостереження останніх трьох років показали, що процеси випаровування та інфільтрації води із водоймища врівноважують об'єм зливових і талих вод, що надходять в кар'єр.

2.7. Вентиляція

Склад атмосфери кар'єру повинен відповідати встановленим нормативам по вмісту основних складових частин повітря і шкідливих домішок (пилу, газу), з урахуванням діючих норм і стандартів.

Повітря робочої зони повинно містити по об'єму 20,0 % кисню і не більше 0,5 % вуглекислого газу. Вміст інших шкідливих речовин нормуються згідно ГОСТ 12.1.005-88

					РРКК. ДР20. 45.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Охорона надр

Перелік основного гірничо-транспортного устаткування, яке використовується для виконання розкривних і видобувних робіт, приведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Перелік гірничо-транспортного устаткування

Назва устаткування	Марка	Кількість
Автосамоскид	КРЗ-256Б	1
Бульдозер	Т-330	1
Екскаватор	VOLVO EC 360	1
Буровий станок	GM	1
Автокран	МКТ-6-45	1
Бурова установка	Кворі Командо-120	1

Для забезпечення безпечних умов праці, запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням працюючих велике значення має загальне улаштування підприємства - планування, конструкція будівель, вентиляція, освітлення тощо.

					РРКК. ДР20. 45.03. ПЗ						
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент	Пилипчук І.				Охорона праці та навколишнього середовища			Літ.	Арк.	Аркушів	
К.Розд.	Коробійчук В.								1	12	
Керівник	Коробійчук В.							Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-16-1			
Н. Контр.	Башинський С.										
Зав. каф.	Башинський С.										

Планування кар'єру відповідає виробничим, транспортним, економічним, гігієнічним та іншим вимогам. Виробничий майданчик кар'єру задовольняє санітарним вимогам у відношенні прямого сонячного випромінювання, природного провітрювання, має відносно рівну поверхню і схил, що забезпечує відведення поверхневих і стічних вод.

У санітарно-захисній зоні розташовані пожежний щит, гараж, склад, адміністративно-службові приміщення.

Працівники, яких приймають на кар'єр, проходять попереднє навчання з питань охорони праці. Вступний інструктаж ознайомлює їх із засобами індивідуального захисту та засобами по зниженню професійних захворювань, санітарної профілактики, власної гігієни, а також з правилами надання першої долікарської допомоги потерпілим у разі нещасного випадку.

На кар'єрі обладнані адміністративно-побутові приміщення. До складу побутових приміщень входять: гардероби для робочого і верхнього одягу, приміщення для сушіння і знепилення робочого одягу, туалет.

На кар'єрі для обігріву робітників взимку обладнане спеціальне приміщення. У цьому приміщенні є столи, стільці, умивальники з милом, вішалка для верхнього одягу. Температура повітря в приміщенні для обігріву не менше як $+20^{\circ}\text{C}$.

Кабіни екскаваторів утеплені та обладнані безпечними опалювальними приладами.

Для водопостачання об'єктів кар'єру використовується вода загального користування та від джерел водопостачання самого кар'єру.

У кабінах екскаваторів, вантажопідйомних механізмів тощо застосовується кондиціонування повітря, а при роботах на відкритому повітрі передбачені спеціальні приміщення для зігрівання людей в холодний період року. Температура в них підтримується в межах $21-23^{\circ}\text{C}$, а також передбачені

					РРКК. ДР20. 45.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пристрої для більш швидкого відігрівання кінцівок за допомогою теплового випромінювання.

На кар'єрі медичне обслуговування здійснюється найближчою лікувальною установою, яка розміщена в смт. Іршанськ. В кожній майстерні, на основних гірничих і транспортних агрегатах, в гардеробних для чистої одежі є аптечки для надання першої допомоги. Доставка потерпілого або працівника, що раптово занедужав на роботі, з пункту медичної допомоги до лікувальної установи здійснюється санітарною машиною кар'єру.

Пересування людей до кар'єру та в ньому дозволяється по пішохідних доріжках, які чітко визначені, а в період ожеледиці — посипаються піском. На перехресті доріжок з автодорогою встановлений знак «Пішохідний перехід».

За характером видобувних робіт, особливостями машин та механізмів, а також за вимогами безпеки кар'єр відноситься до III групи по видобутку штучного каменю.

Видобування штучного каменю та крупних блоків у кар'єрі проводиться уступами з послідовною розробкою зверху до низу, при цьому уступи розбиваються на підступи. При видобуванні лабрадориту висота підступу не перевищує 1,5 м. В окремих випадках при роботі горизонтальними заходками допускається перевищення висоти підступу відносно розрахункової, але не більше висоти одного блоку. При цьому блок необхідно виймати зверху.

Ширина робочого майданчика уступу забезпечує розміщення на ній машин, механізмів, гірської маси, запасу матеріалів, а також вільних проходів шириною не менше ніж 1 м.

					РРКК. ДР20. 45.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2. Заходи з охорони праці

3.2.1. Техніка безпеки при використанні НРЗ

Загальні положення

Невибуховий руйнуючий засіб (НРЗ) розроблено інститутом “Вниистром” і призначено для видобування природного каменю і руйнування монолітних об’єктів.

НРЗ може використовуватись в діючих цехах, населених пунктах і т.д., так як його використання характеризується екологічною чистотою, а процес руйнування гірничих порід і монолітних об’єктів не супроводжується генеруванням ударних і сейсмічних хвиль, розлітанням кусків і виділенням шкідливих газоподібних продуктів.

Розкол гірничих порід при видобуванні блоків і руйнуванні монолітних об’єктів здійснюється шляхом заповнення шпурів, пробурених в заданій площині підготовленим розчином НРЗ.

Принцип дії НРЗ

Вода, з’єднуючись з порошкоподібним НРЗ, утворює робочу суміш. Розчин заливається в шпури, пробурені в об’єкті руйнування. В результаті реакції гідратації порошку робоча суміш НРЗ твердіє і збільшується в об’ємі, що призводить до підвищення тиску на стінки шпурів. В руйнуючому об’єкті виникають напруження розтягу, які перевищують межу міцності на розтяг, що призводить до утворення в ньому тріщин.

НРЗ характеризується високою гігроскопічністю. Тому в процесі транспортування та зберігання засіб НРЗ може втрачати свою працездатність.

Порядок проведення робіт при використанні НРЗ

Процес розколу гірничих порід або руйнування монолітних об’єктів складається із операцій буріння шпурів по заданій схемі в масиві гірничих

					РРКК. ДР20. 45.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

порід або руйнуючому об'єктів, підготовки розчину до роботи, розміщення розчину в шпурах.

Для якісного розколу гірничих порід при відокремлення монолітів від масиву з використанням НРЗ необхідно наявність не менше 3-х свобод них площин. Шпури бурять в лінії площини розколу. Розчин заливають на всю глибину шпурів.

Рекомендовані параметри закладання шпурів при розколі лабрадориту:

- ✓ відстань між шпурами в ряду: 0,2 – 0,25 м; відстань між крайніми шпурами і вільною поверхнею: 0,1–0,15 м;
- ✓ глибина буріння шпурів – (0,7–0,9) висоти моноліту;
- ✓ питома витрата засобу НРЗ – 3,0–8,0 кг/м³.

З метою зниження питомої витрати засобу НРЗ кожен четвертий – п'ятий шпур допускається залишати вільним (виключаючи крайні з вільною поверхнею шпури).

Підготовка розчину до роботи полягає у вилучені порошку вологонепропускаючої упаковки і занурені в ємкість з водою. Необхідна кількість порошку визначається виходячи із загальної довжини пробурених шпурів.

Час водонасичення порошку у воді строго фіксований і не повинен виходити із діапазону 13–18 хв.

При роботі в теплу пору року температура води ємності не повинно перевищувати + 26–28 °С (для виключення передчасного спрацювання НРЗ). В жаркий час роботу з розчином доцільно здійснювати вранці.

Після водонасичення порошку, розчин заливають в шпури. Після заливу розчину шпур необхідно прикрити картоном під вантажем для запобігання наслідків можливого викиду частини робочого розчину.

При скороченні відстані між шпурами час формування тріщин и розколу зменшиться.

					РРКК. ДР20. 45.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Правила безпеки при роботі з НРЗ

Робочій суміші НРЗ властива соляна реакція, тому при роботі з нею необхідно користуватись міцними гумовими рукавичками.

При роботі з розчином бувають випадки викидання деякої кількості робочої суміші НРЗ із шпуру. Тому робочий персонал при виконанні даної операції повинен бути забезпечений захисними окулярами. При потраплянні робочої суміші НРЗ в очі слід відразу ж промити очі великою кількістю води.

Недопустимо при водонасиченні порошку у літню пору використовувати воду температурою вище +26–28 °С. Час водонасичення не повинен перевищувати 15–18 хвилин. Невиконання вказаних вимог може призвести до передчасного збільшення робочого об'єму НРЗ і його температури ще у воді, що виключає подальше використання. В цьому випадку ємкість необхідно перевернути, видалити воду разом із розчином, дочекатись припинення пароутворення та охолодження.

При використанні засобу НРЗ, особливо в жарку пору року, при температурі повітря +25-30 °С, можливо викидання частини розчину із шпурів, що може призвести до травмування робочого персоналу. Тому забороняється заглядати в шпури до розколу породи чи монолітного об'єкту.

Перед розміщенням розчину НРЗ в шпурах слід видалити із шпурів воду чи багно за допомогою шлангу із стиснутим повітрям. Слід пам'ятати, що наявність в шпурах води перешкоджає розміщенню НРЗ по всій глибині шпура, а також в жарку пору року буде сприяти викиданню частини робочого розчину із шпурів.

При підготовці робочого розчину слід враховувати, що порошок НРЗ – тонкодисперсний матеріал і можливе його попадання в органи дихання обслуговуючого персоналу, тому робітники, зайняті на підготовчих роботах повинні бути в засобах захисту органів дихання.

Місце проведення робіт по розколюванні масиву із використанням НРЗ повинно бути обгороджене попереджувачими плакатами.

					РРКК. ДР20. 45.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2.2. Електробезпека

Електробезпека — це система організаційних та технічних заходів і засобів, які забезпечують захист людей від шкідливого та небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля та статичної електрики.

Опір захисного заземлення нормується. За “Правилами пристроїв електроустановок” в електроустановках він повинен бути не більше 4 Ом, а якщо потужність джерела струму (генератора чи трансформатора) не менше 100 кВА – допускається до 10 Ом. В установках вище 1000 В з великими струмами замикання на землю (більше 500 А) – 0,5 Ом.

Для освітлювальних мереж у кар’єрі, а також стаціонарних ліхтарів на пересувних машинах, механізмах та агрегатах використовується мережа з ізольованою нейтраллю при лінійній напрузі не вище ніж 220 В. При використанні спеціальних видів освітлення допускається напруга понад 220 В.

Для живлення ручних переносних ліхтарів використовується напруга не вище ніж 42 В змінного струму і до 60 В – постійного струму, а в особливо небезпечних умовах (обмежений простір, металоємкості тощо) не вище ніж 12 В.

Для освітлення відвалів і автодоріг поза межами кар’єру від окремих підстанцій дозволяється використання напруги 380/220 В і мережі з глухозаземленою нейтраллю.

Допускається навішування проводів освітлювальної мережі та установлення ліхтарів на опорах контактної мережі постійного струму не вище ніж 1650 В при умові, якщо відстань по вертикалі між контактним проводом і проводом освітлення не менше ніж 1,5 м, а відстань до опори в горизонтальній площині не менше ніж 1 м. Підвішування проводів сигналізації та зв’язку на контактних опорах не допускається. Під час заміни освітлювальної мережі, підвішеної на опорах контактних проводів, напруга з контактної мережі

					РРКК. ДР20. 45.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

знімається. Під час ремонту освітлювальної мережі чи ліхтарів напруга знімається з освітлювальної мережі.

Живлення приладів зв'язку та сигналізації, за винятком спеціальних транспортних пристроїв, виконується при лінійній напрузі мережі не вище ніж 220 В від освітлювальної мережі або акумуляторів чи випрямлювачів. Для сигнальних пристроїв, крім СЦБ, що живляться при напрузі 24 В, дозволяється використовувати голі проводи. Всі телефонні лінії двопровідні. Підземне прокладання кабелів зв'язку на кар'єрах здійснюється в місцях, де не передбачене ведення гірничих робіт.

3.2.3. Пожежний захист

Основними причинами пожеж при відкритій розробці в кар'єрі і на поверхневому комплексі є неправильне проведення вогневих і зварювальних робіт, порушення правил експлуатації опалювальних печей і пристроїв, електричних мереж і електроустаткування, несправність або відсутність на деяких конструкціях, спорудах, плануванні приміщень, улаштуванні комунікацій, порушення правил користування відкритим вогнем.

Пожежна безпека забезпечується завдяки створенню системи заходів пожежної профілактики і активного пожежного захисту.

Система активного пожежного захисту забезпечується комплексом організаційних заходів і технічних засобів щодо виявлення та гасіння пожеж, запобігання дії на людей небезпечних і шкідливих факторів пожежі, а також обмеження матеріальних збитків від неї.

Для запобігання пожежам і їх гасіння передбачені організаційні, технічні, режимного характеру, тактико-профілактичні, будівельно-конструкторські та інші заходи, за яких повністю виключається можливість виникнення іскор і полум'я та контакту нагрітих деталей устаткування з горючими матеріалами.

					РРКК. ДР20. 45.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До організаційних заходів належать правильний вибір технології, недопущення захаращення приміщень і майданчиків, навчання працівників правилам пожежної безпеки, спеціальне розміщення матеріалів на складах та техніки в гаражах і майстернях.

До технічних належать заходи, що стосуються правильного добору і монтажу електроустаткування, систем блискавкозахисту об'єктів і влаштування заземлення, іскрогасників тощо.

Заходи режимного характеру - це заборона куріння, запалювання вогню, правильне зберігання промаслених ганчірок, постійний контроль за зберіганням матеріалів, що можуть самозагорятись та ін.

Тактико-профілактичні заходи передбачають швидку дію пожежних команд, забезпечення об'єктів первинними засобами вогнегасіння, а також підтримування постійно в справному стані пожежної водопровідної системи тощо.

Заходи будівельно-конструкторського характеру передбачені в процесі проектування і будівництва споруд, створенні протипожежних конструкцій будівель, а також при конструюванні гірничих машин і устаткування.

3.2.4. Безпека при переміщенні механізмів та людей

Загальна безпека на кар'єрах з видобування штучного каменю визначається насамперед безпекою вантажних робіт. Найбільше поширення на кар'єрах знаходить нижнє вантаження, тобто блоки опускаються на підшву, а потім ведеться їх навантаження стріловим краном. Основою безпечної роботи крану є його стійкість.

При перевезенні крупні блоки закріплюють таким чином, щоб виключалась можливість їх перевертання чи падіння.

					РРКК. ДР20. 45.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час завантаження автомобіля механізованим способом водій повинен виходити за межі небезпечної зони. Кліщові захвати та інші підйомні пристрої періодично оглядаються і досліджуються на міцність.

До технічного керівництва рекультиваційними роботами допускаються особи, які мають закінчену вищу або гірничо-технічну освіту або право відповідального ведення гірських робіт.

Обладнання, яке застосовується на рекультиваційних роботах є надійним, довговічним і стійким в роботі, знаходиться в робочому стані і обладнане діючим сигнальним пристроєм. Перед пуском механізмів і початком руху машин обов'язково подається звуковий або світловий сигнали, із значенням яких інженерно-технічні працівники ознайомлюють всіх працюючих.

При роботі обладнання на поверхні відвалів забороняється його знаходження в межах призми обвалення, яка дорівнює 2,4 м. Забороняється робота бульдозера на відкосах більше 30°.

При аварійній зупинці бульдозера на похилій площині приймаються заходи, які виключають його самостійний рух зі схилу.

Рух автосамоскидів по кар'єру здійснюється без випередження і регулюється дорожніми знаками, які передбачені правилами дорожнього руху. Кар'єрні дороги знаходяться в доброму стані і систематично очищуються від пилу та снігу, а у літній період – поливаються водою. В темний час доби кар'єрні дороги освітлюються.

Гірничі виробки в місцях, небезпечних для перевезення людей, огорожені знаками.

Висота уступів, кути відкосів, ширина робочих площадок і проїздів відповідають прийнятим у проекті значенням. Основною умовою безпечного обслуговування бурових верстатів є їх стійке положення на місці роботи.

					РРКК. ДР20. 45.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2.5. Розрахунок заземлення

У зв'язку із тим, що відстань від пересувних струмоприймачів до КТП-400 не перевищує 2 км, на кар'єрі закладається один центральний заземлюючий пристрій у КТП-400, другий – у КТП-100 на промплощадці.

Відповідно пункту 1.7.65 ПУЕ заземлюючий пристрій, який використовується одночасно для електропристроїв до і вище 1000 В повинен бути не більше 4,0 Ом.

Опір заземлюючого контуру розраховується з умови $R_{з.об} \leq 4,0$ Ом.

$$R_{з.к} = R_{з.об} - R_{Г.К} \quad (3.1)$$

де $R_{Г.К}$ – опір заземлюючої жили гнучкого кабелю самого віддаленого токоприймача.

$$R_{Г.К} = \frac{l_{Г.К} \cdot \rho}{S} = \frac{150 \cdot 0,018}{35} = 0,08 \text{ Ом} \quad (3.2)$$

тоді

$$R_{з.к} = 4,0 - 0,08 = 3,92 \text{ Ом.}$$

Центральний заземлюючий контур виконується із сталевих труб діаметром 58 мм, довжиною $l = 3,0$ м, які з'єднані загальним сталевим прутком діаметром 10 мм, довжиною $l = 50$ м.

Труби і з'єднувальний прут занурені на 500 мм від поверхні землі. Грунт – суглинок, має питомий опір, який дорівнює 1000 м.

Опір одного трубчатого електрода визначається за формулою:

					РРКК. ДР20. 45.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R_{mp.3} = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \left(\ln \frac{2 \cdot l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot t + l}{4 \cdot t - l} \right), \text{Ом} \quad (3.3)$$

$$R_{mp.3} = \frac{1 \cdot 10^4}{2 \cdot 3,14 \cdot 300} \left(\frac{2 \cdot 300}{5,8} + \frac{1}{2} \cdot \frac{4 \cdot 200 + 300}{4 \cdot 200 - 300} \right) = 26,7 \text{ Ом}$$

де t – відстань від поверхні землі до середини вертикального трубчатого заземлювача.

Опір розтіканню з'єднувального прута:

$$R_{Г.К} = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{2 \cdot l^2}{b \cdot t} \quad (3.4)$$

$$R_{Г.3} = \frac{1 \cdot 10^4}{2 \cdot 3,14 \cdot 5000} \cdot \frac{2 \cdot 5000^2}{2 \cdot 50} = 4,163 \text{ Ом},$$

де $b = 2d = 2 \text{ см}$ – діаметр прута;

$t = 50 \text{ см}$ – глибина закладення з'єднувального прута.

Приймаємо кількість вертикальних заземлювачів $n_{в.3} = 10$ шт., тоді опір вертикальних заземлювачів і з'єднувальних електродів із урахуванням їх екранування сусідніми електродами визначається за формулою:

$$R_{в.3} = \frac{R_{mp.3}}{n_{в.3} \cdot \eta_{в}} = \frac{26,7}{10 \cdot 0,75} = 3,56 \text{ Ом},$$

$$R_{3.3} = \frac{R_{Г.3}}{n_{Г.3} \cdot \eta_{Г}} = \frac{4,163}{1 \cdot 0,75} = 5,551 \text{ Ом},$$

де $\eta_{в}$ і $\eta_{Г}$ – коефіцієнти використання труб і з'єднувального прута, який враховує екранування електродів сусідніми.

Загальний опір заземлюючого контуру:

$$R_{3.К} = \frac{R_{в.3} \cdot R_{Г.3}}{R_{в.3} + R_{Г.3}} = \frac{3,56 \cdot 5,551}{3,56 + 5,551} = 2,17 \text{ Ом}.$$

					РРКК. ДР20. 45.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Річна продуктивність кар'єру становить:

- по корисній копалині – 25000 м³/рік;
- по блочній продукції – 3800 м³/рік.

Режим роботи кар'єру: в одну зміну тривалістю 8 годин – 260 днів на рік.

Таблиця 4.1

Штатний список службовців

Посада	Кількість	Оклад, грн.
Начальник кар'єру	1	11750
Механік	1	11350
Електрик кар'єру	1	11350
Гірничий майстер	2	11660
Машиніст водовідливу	1	11150
Всього	6	58920

Таблиця 4.2

Штатний розклад робочих та МОП

Професія	Кількість	Оклад, грн.
Охоронець	4	12800
Бригадир кольщиків	2	13860
Робочий	14	13100
Кольщик	8	13500
Водій	6	13200
Машиніст екскаватора	4	13200
Всього	33	

					РРКК. ДР20. 45.04. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Пилипчук І.			Економічна частина			
К.Розд.		Коробійчук В.						
Керівник		Коробійчук В.						
Н. Контр.		Башинський С.						
Зав. Каф.		Башинський С.						
					Літ.	Арк.	Аркушів	
					Н		1	7
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-16-1			

Амортизаційні нарахування

Назва об'єкту	Балансова вартість тис. грн	Сума амортизації, тис. грн.
Зварювальна токарна будівля	123,57	1,58
Склад ПММ	38,25	0,48
Адміністративна будівля	16120,78	230
Всього	16282,6	232,06
Транспортні засоби		
Автомобіль КраЗ-65032-060	28191,76	1879,43
Автобус ЛаЗ-32-05	19453,85	1296,92
Автомобіль УАЗ	11917,65	976,25
Інші	91316,55	6087,77
Всього	150278,71	19040,37
Машини і обладнання		
Бурова установка "Командо 120"	18151,57	707,2
Бульдозер	30328,72	1181,64
Кран КС-55712	27645,77	1077,12
Екскаватор	33671,63	1311,88
Бурова установка GM	57898,73	2255,79
Гідроклинова установка „ДАРДО”	16407,78	639,26
Інші	58795,05	2290,72
Всього	242899,26	9463,6

Загальна сума амортизації визначається за формулою:

$$\sum A = A_I + A_{II} + A_{III}, \quad (4.1)$$

де A_I , A_{II} , A_{III} – відповідно сума амортизації I, II, III груп;

					РРКК. ДР20. 45.04. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\sum A = 232060 + 19040,37 + 9463,6 = 260564 \text{ грн.}$$

Транспортно-заготівельні втрати на матеріали – 143696 грн.

Витрати на запасні частини – 19125,1 грн.

Виручка від реалізації продукції визначається за формулою:

$$B = V_{m.б} \cdot C_{m.б} \quad (4.2)$$

де $V_{m.б}$ – об'єм товарних блоків певної групи, м³;

$C_{m.б}$ – ціна 1 м³ товарних блоків відповідної групи, грн.

Таблиця 4.4

Витрати пального

Найменування матеріалу	Кількість за рік, л	Вартість без ПДВ, грн.	Вартість за рік, грн.
Дизельне паливо	96000	15,50	52800 0,00
Бензин	9700	15,25	50925 ,0
Масло (трансмісійне, моторне)	6720	18,28	55641 ,6
Загальні витрати на ПММ			634 566,6

Таблиця 4.5

Ціни за якими реалізуються товарні блоки

	Група	Од. вим.	Ціна, грн
Габро	I	м ³	2560
	II	м ³	2200
	III	м ³	1950
	IV	м ³	1700

					РРКК. ДР20. 45.04. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.6

Вихід блоків кожної групи

Група	Об'єм, м ³	%
I	232	4,0
II	1218	21
III	1740	30
IV	1610	45

$$B_I = 232 \cdot 2560 = 361920 \text{ грн}$$

$$B_{II} = 1218 \cdot 2200 = 1461600 \text{ грн}$$

$$B_{III} = 1740 \cdot 1950 = 1653000 \text{ грн}$$

$$B_{IV} = 2610 \cdot 1700 = 1827000 \text{ грн}$$

Загальна виручка від реалізації блоків

$$B_p = B_I + B_{II} + B_{III} + B_{IV} = 5303520 \text{ грн.}$$

Загальна виручка від реалізації блоків без ПДВ:

$$B_{\text{заг}} = 5303520 \cdot 5/6 = 4419600 \text{ грн.}$$

Загальний прибуток від реалізації блоків визначається за формулою:

$$\Pi = B_{\text{заг}} - \Phi; \quad (4.3)$$

$$\Pi = 4419600 - 3608150 = 811450 \text{ грн.}$$

Загальна рентабельність підприємства визначається за формулою:

$$P = \frac{\Pi}{\Phi_o} \cdot 100\% \quad (4.4)$$

$$P = \frac{811450}{3608150} \cdot 100 = 12,4 \%$$

					РРКК. ДР20. 45.04. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Техніко-економічні показники

Найменування показників	Од. вим.	Величина
Корисна копалина	Граніт	
Річна продуктивність кар'єру:		25000
– по корисній копалині	м ³	3800
– по товарним блокам		
Режим роботи кар'єру:		
– робочих днів на рік		260
– робочих змін на день		1
– тривалість зміни		8
Спискова чисельність працюючих в т. ч. робітників	чол.	33
Загальний річний фонд заробітної плати	грн.	1699021
Балансова вартість обладнання	грн.	393178
Собівартість 1 м ³ товарного блока	грн.	622,1
Прибуток	грн.	811450
Загальний рівень рентабельності	%	12,4

					РРКК. ДР20. 45.04. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інші витрати

Витрати електроенергії становлять 30769,2 кВт.

Розрахунки ведуться по тарифу 0,31 коп. за 1 кВт.

Витрати електроенергії в грошових одиницях за рік становлять:

$$30769,2 \cdot 1,31 = 9538 \text{ грн.}$$

Витрати на проведення буровибухових робіт становлять 430121,3 грн.

Собівартість продукції

Таблиця 4.8

Загальні витрати по кар'єру

Показники	Значення, грн.
Фонд заробітної плати	1699021
Амортизація	260564
Матеріальні витрати	797387
Електроенергія	9538
Вибухові роботи	430121,3
Інші витрати	1421788
Всього	3608150

Собівартість 1 м³ товарного блоку визначається за формулою:

$$\Phi_2 = \Phi_0 / V_0 = 3608150 / 5800 = 622,1 \text{ грн.} \quad (4.5)$$

де Φ_0 – загальні витрати на кар'єрі;

V_0 – річна продуктивність кар'єру по товарним блокам.

Техніко-економічні показники кар'єру після впровадження нової технології

Після впровадження запропонованої нової технології техніко-економічні показники кар'єру зміняться таким чином:

збільшиться продуктивність кар'єру:

– по корисній копалині становитиме – 25000 м³;

					РРКК. ДР20. 45.04. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– по товарним блокам – 5800 м³.

Таблиця 4.9

Собівартість продукції

Показники	Значення, грн.
Фонд заробітної плати	1699021
Амортизація	28503,03
Матеріальні витрати	797387
Електроенергія	9538
Вибухові роботи	430121,3
Інші витрати	1421780
Всього	3608141

Загальні витрати по кар'єру

Собівартість 1 м³ товарного блоку визначається за формулою:

$$\Phi_2 = \Phi_0 / V_{\phi} = 3700420 / 6000 = 601 \text{ грн.}$$

де Φ_0 – загальні витрати на кар'єрі;

V_{ϕ} – річна продуктивність кар'єру по товарним блокам.

					РРКК. ДР20. 45.04. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зведені техніко-економічні показники

Найменування показників	Од. вим.	Величина	Після удосконале ння	Відхилення	
				+	%
Річна продуктивність кар'єру:					
— по корисній копалині	м ³	25000	25000	0	0
— по товарним блокам		3900	3900	0	0
Чисельність працюючих	чол.	33	33	0	0
Фонд заробітної плати	грн.	1699021	1699021	0	0
Амортизація	грн.	128503,03	188503,03	60000	+46
Електроенергія	грн.	9538	9538	0	0
Матеріальні витрати	грн.	797387	809387	+12000	+15
Прибуток	грн.	811450	930746	+119296	+14,7
Рентабельність	%	12,4	14,15	+ 1,75	

					РРКК. ДР20. 45.04. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про охорону праці».
2. Гірничий Закон України.
3. Кодекс цивільного захисту України.
4. Кодекс України про надра.
5. Водний кодекс України.
6. Закон України “ Про забезпечення санітарного й епідемічного благополуччя населення”.
7. НАПБ А.01.001.-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні».
8. НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів».
9. ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво».
10. ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення».
11. ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві».
12. ДБН В.1.1.7–2016 «Пожежна безпека об’єктів будівництва».
13. ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів».
14. НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом».
15. НПАОП 0.00-1.58-12 «Правила охорони праці під час експлуатації електроустановок та електромереж на відкритих гірничих роботах».

					РРКК. ДР20. 45.ЛТ. ПЗ						
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Пилипчук І.			Використана література			Літ.	Арк.	Аркушів	
К.Розд.		Коробійчук В.						Н		1	5
Керівник		Коробійчук В.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-16-1			
Н. Контр.		Башинський С.									
Зав. каф.		Башинський С.									

16. НПАОП 0.00-3.10-08 Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам гірничодобувної промисловості.

17. НПАОП 14.0-1.01-85 «Правила техніки безпеки і виробничої санітарії в нерудній промисловості».

18. СНіП II-89-80 «Генеральні плани промислових підприємств».

19. СНіП 2.05.07-91* «Промисловий транспорт».

20. СНіП 21-01-97 «Пожежна безпека будинків і споруд».

21. ДСТУ 7238:2011 «Система стандартів безпеки праці. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація».

22. ДСТУ 7239:2011 «Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація».

23. СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007 «Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин».

24. «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов» ОНТП 18-85, утверждённые приказом Министерства промышленности строительных материалов СССР от 20 декабря 1985 г. № 808.

25. Збірник нормативно-методичних документів у сфері поводження з відходами, том 1 і том 2.

26. ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

27. ДСанПіН 2.2.7.029-99 «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення», Енергосталь, Харків, 2000.

28. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

					РРКК. ДР20. 45.ЛТ. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

29. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

30. ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».

31. Агафонова Т.Н. Виды иризации Украинских лабрадоров // Минералогический сборник Львовского геологического общества. – Харьков: Изд-во Харьк. ун-та. 1953. – №7.

32. Анощенко Н.Н., Карасев Ю.Г. Отраслевая инструкция по определению трещиноватости и блочности и выбору технологии горных работ на разрабатываемых месторождениях облицовочного камня. – М.: МГИ, 1989. – 14 с.

33. Бакка Н.Т. Прогнозирование блочности на месторождениях облицовочных гранитов горно-геометрическими методами: Дисс. ... канд. техн. наук: 05.15.01. – Днепропетровск, 1974. – 166 с.

34. Бакка Н.Т., Ильченко И.В. Облицовочный камень. – М.: Недра, 1992. – 303 с.

35. Бакка М.Т., Котенко В.В. Гірнично-геометричне планування гірничих робіт на родовищах облицювального каменю для збільшення коефіцієнту виходу блочної сировини // Вісник Криворізького технічного університету / Збірник наукових праць. – Кривий Ріг: Криворізький технічний університет, 2005. – Вип. 9. – С. 20–23.

36. Бакка М.Т., Криворучко А.О., Купкін Є.С., Подчашинський Ю.О., Ремезова О.О. Визначення показників іризації декоративного каменю // Геолого-мінералогічний вісник Криворізького технічного університету. – 2004. – №1 (11). – С. 19–25.

37. Бакка М.Т., Кузьменко О.Х., Сачков Л.С. Видобування природного каменю. Геолого-промислова і технологічна оцінка родовищ природного каменю: Навч. посібник. – К.: Віпол, 1993. – Ч. 1. – 352 с.

					РРКК. ДР20. 45.ЛТ. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

38. Бакка М.Т., Ремезова О.О., Криворучко А.О., Купкін Є.С., Подчашинський Ю.О. Визначення показників кольору та геометричних характеристик текстури облицювального каменю // Сборник научных трудов Национального горного университета. – 2004. – №19. – Том 1. – С. 23–30.

39. Бакка Н.Т. Добыча и обработка природного камня в Украине. – Горный журнал. – М.: ГУП Издательский дом «Руда и металлы». – 2000. – №6. – С. 174–175.

40. Бакка Н.Т. Основные направления развития камнедобычи и камнеобработки Украины // Горный журнал. – 2004. – №1. – С. 35–37.

41. Бакка Н.Т. Разработка технологии и комплексов оборудования добычи блоков из высокопрочных трещиноватых пород. Дисс. ... докт. техн. наук: 05.15.03. – Житомир, 1986. – 378 с.

42. Беликов Б.П. О методе изучения трещинной тектоники месторождений строительного и облицовочного камня. – М.: Изд. Академии наук СССР, 1953. – 40 с.

43. Беликов Б.П., Петров В.П. Облицовочный камень и его оценка. – М.: Наука, 1977. – 140 с.

44. Береговенко А.И. Поиск и детальная разведка Осныкского месторождения габро в Черняховском районе Житомирской области. – К.: Житомирская ГРЭ ГПП Севукргеология, 1992. – Кн. 1. – 212 с.

45. Береговенко О.О. Геолого-економічна оцінка Андріївського родовища габро в Коростишівському районі Житомирської області. – с.м.т. Нова Борова: Житомирська ГЕ ДРГП Північгеологія, 2001. – Кн. 1. – 219 с.

46. Береговенко О.А. Детальная разведка Верховужьского месторождения габро в Черняховском районе Житомирской области, 1989–1991 гг. – К.: Житомирская ГРЭ ГПП Севукргеология, 1991. – Кн. 1. – 246 с.

					РРКК. ДР20. 45.ЛТ. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

47. Берк К., Кэйри П. Анализ данных с помощью Microsoft Excel. – М.: Санкт-Петербург, Киев, Изд. дом “Вильямс”, 2005. – 556 с.

48. Боденчук М.Г. Детальна розвідка Корчівського родовища габро в Черняхівському районі Житомирської області, 1993-1994 рр. – К.: ДКГЕ Укргеолбудм держкорпорації Укрбудматеріали, 1994. – Кн. 1. – 220 с.

49. Боденчук М.Г. Дорозвідка родовища лабрадориту і габро-анортозитів “Кам’яна Піч” в Володарськ-Волинському районі Житомирської області, 1994-1995 рр. – К.: ДКГЕ Укргеолбудм держкорпорації Укрбудматеріали, 1995. – Кн. 1. – 235 с.

50. Боденчук М.Г. Звіт про розвідку Головинського родовища габро в Черняхівському районі Житомирської області в 2000-2001 рр. – К.: ДКГЕ Укргеолбудм держкорпорації Укрбудматеріали, 2001. – Кн. 1 – 185 с.

51. Боденчук М.Г. Результати пошуково-розвідувальних робіт по виявленню декоративних лабрадоритів в північній частині Черняхівського району Житомирської області в 1992-1993 рр. – К.: ДКГЕ Укргеолбудм держкорпорації Укрбудматеріали, 1993. – Кн. 1. – 134 с.

52. Болк Р. Структурные особенности изверженных горных пород. – М.: Государственное издательство геологической литературы комитета по делам геологии при Совете Министров СССР, 1946. – 212 с.

53. Ведін Я. Будівельний ринок 2005: нові проекти // Камінь. – 2004. – №5. – С. 12–14.

54. Вербовчук О.О. Геолого-економічна оцінка Андріївського-2 родовища лабрадориту в Коростишівському районі Житомирської області. – с.м.т. Нова Борова: Приватне підприємство “Руф”, 2002. – Кн. 1. – 168 с.

55. Галецький Л.С. Стратегія і проблеми реалізації природних ресурсів кольорового каменю України // Бюлетень першої міжнародної конференції “Коштовне та декоративне каміння”. – Київ, 1999. – С. 53–54.

					РРКК. ДР20. 45.ЛТ. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

56. Гелета О.Л. Оцінка декоративної якості гірських порід при геолого-розвідувальних роботах на родовищах Українського щита: Автореф. дис. канд. геолог. наук. – К., 2001. – 11 с.

57. Гелета О.Л. Статистичні дані експорту та імпорту декоративного каміння в Україні у 2003 році. // Коштовне та декоративне каміння. – 2004. – №2 (36). – С. 13-16.

58. Гелета О.Л. Художньо-естетичні якості декоративного каміння і їх прогнозне значення // Коштовне та декоративне каміння. – 2000. – №3 (21). – С. 23–26.

59. Горбунов В.В. Поиски, предварительная и детальная разведка Ковалевского месторождения лабрадоритов в Коростенском районе Житомирской области в 1992-1993 гг. – К.: Житомирская ГРЭ Севукргеология, 1993 г. – Кн. 1. – 141 с.

60. Григорович М.Б. Оценка месторождений облицовочного камня при поисках и разведке. – М.: Недра, 1976. – 151 с.

61. Гурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1977. – 480 с.

62. Державний баланс запасів корисних копалин України. Камінь облицювальний (на 01.01.2006 р.). – К.: ДНВП “Геоінформ України”, 2006. – 96 с.

					РРКК. ДР20. 45.ЛТ. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		