

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
бакалавра

на тему: Розрахунок параметрів виймально-навантажувальних робіт в
умовах ТОВ «Гранітний кар'єр»

Виконав: студент 2-го курсу,
групи РР-50с
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Щербина Сергій Іванович

Керівник: Підвисоцький В.Т.

Рецензент: Панасюк А.В.

Житомир - 2024

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет: гірничої справи, природокористування та будівництва
Кафедра: гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
Освітньо-кваліфікаційний Бакалавр
рівень: _____
Спеціальність: 184 «Гірництво»
Освітня програма «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Башинський С.І.
(Підпис) (Прізвище)

“05” 04 2024 р.

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

Щербини Сергія Івановича

(Прізвище, ім'я та по-батькові)

1. Тема Розрахунок параметрів виймально-навантажувальних робіт
роботи: _____

в умовах ТОВ «Гранітний кар'єр»

Керівник роботи д.геол.н., доц. Підвисоцький В.Т.

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

затверджено наказом ректора
Житомирської політехніки від

“05” 04 2024
р. № 152/с

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи: Технічна документація каменевидобувного
підприємства ТОВ " Гранітний кар'єр".

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

описано геологічні відомості по родовище; надано характеристику підприємства; описано
особливості технології розкриття та відпрацювання родовища; виконано розрахунок
основних ТЕП підприємства

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

Лист 1. Зведений план гірничих виробок. Лист 2. Геологічні розрізи родовища.

Лист 3. Календарний план. Лист 4. Паспорт розкривних та видобувних робіт.

Лист 5. Рекультивация кар'єру. Лист 6. Паспорт відпрацювання видобувного уступу.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ	Підвисоцький В.Т.		
Розділ 1	Підвисоцький В.Т.		
Розділ 2	Підвисоцький В.Т.		
Розділ 3	Підвисоцький В.Т.		
Розділ 4	Підвисоцький В.Т.		
Висновки	Підвисоцький В.Т.		

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент


(підпис)

Щербина С.І.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Підвисоцький В.Т.

(прізвище та ініціали)

Я, Щербина Сергій Іванович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Розрахунок параметрів виймально-навантажувальних робіт в умовах ТОВ «Гранітний кар'єр»» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«12» 06 2024 р.



(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	7
1.1. Стратиграфія та літологія.....	7
1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища.....	8
1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища.....	17
1.4. Підрахунок запасів.....	17
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ.....	21
2.1. Інформація про підприємство	21
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин	27
2.3. Система розробки родовища корисних копалин	36
2.4. Електропостачання кар'єру.....	45
2.5. Водовідлив	48
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	49
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	63
ВИСНОВКИ	78
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	79

					КГТБ.ДР24.32.ЗМ.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Щербина С.І.			Зміст	Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Підвисоцький В.Т.				н		1	1
К. розділу		Підвисоцький В.Т.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50с			
Н. контр.		Башинський С.І.							
Зав. каф.		Башинський С.І.							

ВСТУП

Місцезнаходження Коростенського родовища граніту знаходиться в північно-східній частині Житомирської області, на території Коростенського району, на відстані до 1,0 км на північ від села Білошиця.

Коростенське родовище розташоване на північному сході Житомирської області, в Коростенському районі, приблизно за 1,0 км на північ від села Щорсівка.

Місто Коростень, розташоване на річці вуж, правій притоці річки Прип'ять, на півночі Житомирської області. Коростенський район межує з Смільчинським та Лугинським районами на заході, Хорошівським районом на півдні, Овруцьким та Народицьким районами на півночі та Малинським районом на сході.

Клімат в цьому регіоні дуже помірний, з теплою зимою і досить вологим літом. Середньомісячна температура влітку становить $+20,5^{\circ}\text{C}$, а взимку $+0,4^{\circ}\text{C}$. Середньорічна температура становить $+9,9^{\circ}\text{C}$. тривалість періоду, протягом якого середня температура за 1 день у Житомирській області становить $+10^{\circ}\text{C}$, становить 203 дні, а тривалість періоду, протягом якого середня температура за 1 день становить $+8^{\circ}\text{C}$, становить 184 дні. Середньорічна кількість опадів в регіоні досягає 595,0 мм, причому основна кількість зменшується в період з 5 по 8 місяців.

З організаційної точки зору підприємства ТОВ "Гранітний кар'єр" розташовані дуже зручно, оскільки знаходяться недалеко від міста, що забезпечує велику кількість працівників.

Основним напрямком діяльності підприємства ТОВ "Гранітний кар'єр" є переробка граніту в щебінь різних фракцій. На території підприємства розташоване:

- Два дробильно-сортувальних заводи;

					КГТБ.ДР24.32.ВС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВСТУП		
Студент		Щербина С.І.					
Керівник		Підвисоцький В.Т.					
К. розділу		Підвисоцький В.Т.					
Н. контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	2
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50с		

- Септик;
- Майданчик для зберігання готової продукції;
- Адміністративні та побутові будівлі;
- Станція очищення стічних вод;
- Парковка для автомобілів;
- Ремонт будівлі.

Дана територія обгороджена з усіх боків. В'їзд на територію можливий тільки через контрольно-пропускні пункти.

Актуальність даної теми обумовлена економічними особливостями підприємства і підвищенням ефективності бурових і навантажувальних робіт для збільшення продуктивності підприємства.

Метою даного дослідження є встановлення ефективності використання підйомно-навантажувальних пристроїв для видобутку корисних копалин.

Завдання, вирішені в ході дослідження:

- Наведено загальну інформацію про компанії ПАТ "транснаціональні компанії "Граніт""
- Наведено загальні відомості про технічні та економічні знання
- Проведено розрахунок ряду економічних показників собівартості видобутку корисних копалин.
- Врахована раціональність пропонованого рішення.

					КГТБ.ДР24.32.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Стратиграфія та літологія

Місцезнаходження Коростенського родовища граніту знаходиться в північно-східній частині Житомирської області, на території Коростенського району, на відстані до 1,0 км на північ від села Білошиця.

Область залягання відкладів геоморфологічно розташована в межах Житомирського Полісся. Поверхня ділянки практично не розчленована, позначки варіюються від 178 м на північ від ділянки до 184 м на південь.

Блюдцеподібні западини і куполоподібні височини відрізняються рельєфом відкладень. Через відсутність значних коливань відміток висот у хвилястості розвиток каньйонів і ущелин зведено до мінімуму. З точки зору орографії, він відноситься до басейну річки Маггот.

Клімат в цьому регіоні дуже м'який, помірно континентальний, з короткою зимою і відносно жарким і досить вологим літом.

Таблиця 1.1

Географічні координати родовища

№	ПШ	СД
1	20°54'57"	28°35'45"
2	50°54'55"	28°35'55"
3	50°54'48"	28°36'00"
4	50°54'45"	28°36'15"
5	50°54'29"	28°35'42"
6	50°54'32"	28°35'30"
7	50°54'41"	28°35'33"

					КГТБ.ДР24.32.01.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент	Щербина С.І.				Розділ 1. Геологічна характеристика родовища			Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник	Підвисоцький В.Т.							н		1	14
К. розділу	Підвисоцький В.Т.							Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50с			
Н. контр.	Башинський С.І.										
Зав. каф.	Башинський С.І.										

Місто Коростень - регіональний центр, розташований в 4 км на північний схід від родовища, а саме родовище знаходиться в 1,3 км від річки узі на правому березі.

Поруч проходять автодороги: Київ-Варшава; регіонального значення: Коростень-Новоград-Волинський, Коростень-Овруч, Коростень-Поліське. Через залізничні вузли Коростеня проходять наступні залізничні лінії: Київ-Ковель, Санкт-Петербург-Одеса, Новоград-Волинський-Коростень, Житомир-Одеса.

В економічному плані регіон в основному сільськогосподарський. Тут дуже багато промислових підприємств, добувної та каменеобробної промисловості. Розробляються родовища декоративного каменю, щебеню, піску та інших будівельних матеріалів.

Недалеко від села Білошиця ведеться розвідка кількох родовищ архітектурного каменю: Іскоростівське, Коростенське (Могилянське), Домоланське, Білошицьке-1.

1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища

Вивчення району розпочалося приблизно в середині 19 століття і триває донині. Коростенсько-Білошицька ділянка Коростенського родовища граніту була досліджена в 1954 році Київською геологічною експедицією на глибині 50 метрів. У 2009 році на кошти ТНК "граніт" були проведені дослідження рельєфу на глибині до 100 м (горизонт + 80 м). Запаси граніту досягають 1 млн куб. м, площа 31,36 га категорії а+ b+C15.8389. Горизонт для підрахунку запасів на цій ділянці становить + 80 м.

Геологічні та гідрогеологічні умови роблять його дуже придатним для розробки відкритим способом. У 2015 році компанія Georprof провела оновлену геолого-економічну оцінку ділянки Коростенського родовища з запасами, розрахованими по горизонту на абсолютній позначці +80 м, згідно з технічним завданням ПАТ "ТНК "граніт".

					КГТБ.ДР24.32.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Геологічні умови відкладень

Вивітрюваний граніт класифікується як кам'яниста важка порода з осадовими породами, твердою глинистою кіркою ґрунтово-рослинного шару, піском, глиною, кременем, а вивітрюваний граніт класифікується як пухкий, товщина породи для вилучення коливається від 0,1 м до 2,8 м, що варіюється, а товщина ґрунтово-рослинного шару становить від 0,1 м до 0,8 м.

Пісок - в середньому від 0,3 до 7,3 м, з 3,9 м; пісок і Кремінь – в середньому від 0,0 до 8,7 м, з 2,7 м; глина - всього 4 свердловини: в середньому 0,5 м; граніт, вивітрився з твердої глинистої кірки-в середньому від 0,1 м до 11,0 м, з 2,6 м.

Перевантажувальна здатність поля досягає 9,9 м.

Товщина перевантажувального шару досягає в середньому 10,5 м.

Кора вивітрювання кристалічних порід представлена коричнево-жовтим, буро-бурим, щільним непластичним піщано-глинистим шаром з фрагментами вивітрюваного граніту різного складу.

Виходи гірських порід представлені вивітрюваним гранітом і сильно подрібнені, озолені, хлоровані та каолінізовані. Їх міцність коливається від 0,1 до 2,8 м, в середньому складаючи 0,6 м.

Мінеральні ресурси відкладень представлені незмінним і вивітрюваним колостеновим біотитом і біотит-амфіболітовим гранітом загальною товщиною до 88,1 м.

Якість мінералів

Згідно з вимогами DSTU BV, мінерали Коростенсько-Білошицької частини відкладень, придатні для виробництва щебеню, схильні до впливу процесу вивітрювання, являють собою коричнево-червоний, сіро-рожевий, буро-сірий біотин або грубозернистий граніт середнього віку.2.7-75-98 і ТУ21-10 69-89, в якості продукту для виробництва будівельного щебеню був

					КГТБ.ДР24.32.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розроблений незмінений при вивітрюванні граніт. Якість кристалічної породи Коростень-Білошицька порівнювалася відповідно до вимог ГОСТ 23845-86 та ДСТУ Б В.2.7-75-98...

Гранітний розріз Коростень-Щорсовський з північного сходу являє собою типову гранітну породу біотит-амфіболової основної фази гранітної інтрузії.

За результатами опису подрібнення встановлено мінеральний склад мінералу (Таблиця 1.2).

Таблиця 1.2

Мінеральний склад корисних копалин

№	Порода, рік розвідки	Мінеральний склад, %					
		калішпат	кварц	плагіокла з	біотит хлорити -зований	рогова обман- ка	інші
1	Граніт біотит-рогово-обманковий, 2010	60-65, рідко до 73	20-25, рідко до 40	2-5, у св. 26– відсутній, у св. 27 – до 15	1-3	1-2	Флюорит, циртоліт, рудні 1, рідше 1-3
2	Граніт, 1954	30-70	20-35	2-30	до 8	до 2	менше 1
3	Граніт, порушений вивітрюванням, 2009	30-55	20-30	5-35	<1-5	1-3	менше 1
4	Граніт, 2009	45-70	20-40	2-20	<1-8	1-2	менше 1

Хімічний склад

Мінерал, згідно з хімічним складом Коростенського родовища, відповідає вимогам, що пред'являються до використання гірських порід в якості будівельних матеріалів. Що стосується вмісту оксидів і лужних металів, то ці породи перспективні для виробництва польвошпатових

					КГТБ.ДР24.32.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробів, але що стосується вмісту шкідливих домішок (оксиду заліза і титану), то вони такими не є.

Таблиця 1.3

Хімічний склад корисної копалини

№	Порода, рік розвідки	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Граніт, 2012	73,81 - 78,81	10,87 - 12,68	2,05 - 3,06	0,42 - 0,41	0,28 - 0,56	0,41- 1,12	4,40- 4,89	2,07- 2,18	001- 010
2	Граніт, 1958	73,81 - 78,81	12,76 - 12,69	3,37 - 3,55	- - -	1,26 - 1,68	0,26- 0,51	-	-	немає
3	Граніт, 2008	73,81 - 78,81	12,55 - 12,69	3,29 - 3,83	- - -	1,26 - 1,68	0,26- 0,51	3,06- 4,22	2,72- 3,44	не вияв лено
4	Граніт, регіональні роботи	68,13 - 74,26	13,33 - 13,76	0,99 - 3,76	0,78 - 0,87	0,78 - 1,28	0,30- 0,50	3,12- 4,55	3,32- 3,55	-

Фізичні та механічні властивості бутового каменю

Цей мінерал цінувався як продукт для виготовлення щебеню та бутового каменю-бутового каменю-бутового каменю-бутового каменю-бутового каменю-бутового каменю-бутового каменю.

При водонасиченні межа міцності при розтягуванні спресованих зразків з вивітрюваного граніту коливається від 999 до 1198 кгс/см², що відповідає марці видобутого каменю 800-1000, морозостійкість – F51.

Незмінений граніт, пошкоджений атмосферним впливом, за якістю відповідає ГОСТ 23 845-86 і ТУ 21-10-69 - він відповідає вимогам стандарту 89.

					КГТБ.ДР24.32.01.ПЗ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Гірська порода пухкої породи

Якщо подивитися на лабораторні дослідження і зовнішні ознаки, то пісок, глина і Кремінь не можуть бути використані в якості супутнього мінералу.

У корі вивітрювання цього кар'єру зустрічаються шари коричневого і коричневого вапняку із залишками гірських порід у вигляді дрібних камінчиків. Їх кількість досягає 30%. Його потужність становить від 0,0 до 6,3 м, в середньому 1,9 м.

Розтин породи

Гранітний щебінь з попередньою розрахунковою потужністю до 1,9 м в середньому становить 0,6 м.

Радіаційно-гігієнічна оцінка мінералів

Згідно з результатами досліджень природної радіоактивності, а також системними перевірками і даними Коростенської СЕС по Заводському гравію, радіоактивність цих продуктів знаходиться в діапазоні 232-299 БК/кг, А зона Коростенського родовища відноситься до першого класу гірських порід і придатна для різних видів будівництва без використання ґрунту. обмеження (5.2 ДБН, тому 1. 4-1. 01.).

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

Гідрогеологічні умови Коростенсько-Білошицької гранітної ділянки характеризуються простотою. З гранітом пов'язано велика кількість води в відкладеннях, яке в 3 рази вище, ніж в четвертинних відкладеннях.

Четвертинні відкладення представлені піском середньої товщини 3,8 м, а ступінь водонасиченості безпосередньо залежить від ступеня дроблення граніту.

					КГТБ.ДР24.32.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дроблення граніту в кар'єрах досить помірно. У зонах структурних зрушень, де більшість річкових долин знаходяться в пастці, спостерігається зростання тріщинуватості.

На глибині від 80 до 100 м спостерігається невелике руйнування верхнього шару, збагаченого водою, і відкриті тріщини в основному орієнтовані по діагоналі. Дроблення породи зменшується з глибиною.

Кристалічні породи докембрію в обводненій зоні розлому характеризуються результатами випробувань свердловини № 22 (2009) в ході геологорозвідувальних робіт. Показники наведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Водозбагаченість кристалічних порід

№ свердловини	Глибина, м	Інтервал робочої частини	Статичний рівень, м	Динамічний рівень, м	Зниження рівня, м	Дебіт, л/с	k, м/д
22	65,70	Безфільтр-ва	0,10	5,10	5,00	1,10	0,06

Коефіцієнт фільтрації зони руйнування кристалічних порід водоносного горизонту за результатами відкачування складе 0,06 м/сут.

Грунтові води в зоні дроблення є кальцієво-магнієвими гідрокарбонатними з сухим залишком 0,150 г/дкуб. м. Загальна жорсткість становить 1,2 мг-екв./ дкуб. м, водневий Індекс-7,1 м, а вміст заліза у воді - 0,5 мг/дкуб. м.

Через атмосферних опадів відбувається харчування водоносних горизонтів. Водоносні горизонти в зонах тріщинуватості кристалічних порід докембрію використовуються для господарського та питного водопостачання у великих населених пунктах.

					КГТБ.ДР24.32.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4. Підрахунок запасів

В результаті, відповідно до цих категорій: А, В і С1. Мінімальний запас встановлений на рівні + 80,0 млн

. Виділені запаси на балансі, потужність гірської породи у відвалі, баланс не перевищить позначки до 12м, потужність гірської породи у відвалі перевищить більше 12м.:

Балансова відомість-А+В + С1-15086 тис.куб. м, а-1253,0 тис. куб. м, в-5595,0 тис. куб. м, у тому числі С1-8238,0 тис. куб. м.

Балансові запаси-С1-2162,0 тис.куб. м.

Запаси були підраховані станом на 01.01.2016 р.на глибині +80,0 м по контуру існуючого гірничого відводу.

Спеціальний дозвіл на користування надрами відповідно до 2006-10-18 № 4076 (2018-10-31 № 411) видано на період до 2026-10-18 років.

Видобуток корисних копалин та виділення земельних ділянок на території Коростенсько-Білошицького родовища граніту здійснюється на території Ушомирської сільської ради.

З виділенням Коростенсько-Білошицької ділянки Коростенського родовища Загальна площа покладів граніту сягає 69,1282 га:

Площа кар'єру - 23,8841 га;

Промислова зона - 35,2441 га;

Площа звалища -10,0 га;

Склад ВР становить 4,2487 га.

					КГТБ.ДР24.32.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Загальна інформація

У 1976 році почалося будівництво Коростенської будівельної ділянки "Курскавтодор" Міністерства автомобільних доріг РРФСР, який почав працювати в 1983 році. Потужність цього підприємства з виробництва подрібненого щебеню становить 300 000 куб. м / рік.

Площа відведеної земельної ділянки становить 33,8841 гектара, а площа звалища - 43,35 гектара.

Корінна порода видобувається в кар'єрах, розташованих на півночі, а канавки на вході закладаються по горизонту вироблення: +158,0; +145,0; +132,0; +118.

ТОВ "Омелянівський кар'єр " буде виконувати буропідривні роботи в цьому кар'єрі.

Екскаватор Sat-365 працює в парі з фронтальним навантажувачем Comatsu WA500-6, а навантаження в самоскид БелАЗ-7547 забезпечує видобуток породи і подальше транспортування на дробильно-сортувальний комплекс.

Електроенергія на підприємство подається від лінії електропередачі 35 кВ ПАТ "Житомиробленерго". Основна понижуюча підстанція підприємства потужністю 4000 кВА.

У зовнішньому відвалі зберігаються надміцні породи площею понад 10 га.

Відвал сформований в 2 шари.

Проект робіт з розробки родовища був складений ТОВ "Укргеологстром" у 2017 році.

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Щербина С.І.				Розділ 2. Технологічні особливості видобування корисних копалин відкритим способом		Літ.	Арк.
Керівник	Підвисоцький В.Т.							Аркушів
К. розділу	Підвисоцький В.Т.						1	28
Н. контр.	Башинський С.І.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50с	
Зав. каф.	Башинський С.І.							

Режим роботи підприємства:

1. На підприємстві діє 2-денна відпустка з 5-денною перервою на тиждень.
2. Кількість робочих днів у році становить 251 день.
3. Кількість робочих змін за 1 день - 2, Тривалість зміни - 8 годин.
4. Вибухові роботи проводяться в денний час з 12-00 до 14-00 годин.
5. Відвантаження щебеню і відсів готової продукції зі складу здійснюється 24 години на добу, не більше 365 днів.

Гірничотехнічні умови Коростенського родовища підходять для розробки відкритим способом через пологий рельєф і низьку перевантажувальну здатність.

На сьогоднішній день глибина кар'єру перевищує 118 м, а порода видалена практично по всьому родовищу.

На Коростенському родовищі розробляється зовнішня герметизуюча траншея, траншея розташована між горизонтом, який розташований вище позначки 180 м, і горизонтом, який проходить із заходу на схід, починаючи зі 118 м.

Відпрацьований горизонт і відкритий горизонт мають такі позначки: 158 м, 145 м, 132 м, 118 м.

Свердловина пробурена з використанням бурової установки Atlas Sorso SMARTROC T-45.

Дроблення великогабаритних шматків здійснюється допоміжним способом-екскаватором з буровою установкою і гідромолотом.

Розтин проводиться з використанням екскаватора Volvo - 360 і самоскида БелАЗ-7547.

Гірничі роботи ведуться на 4 основних гірських ділянках з переміщенням забою. Екскаватор sat 365 і фронтальний навантажувач

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Comatsu WA500-6 з подальшим навантаженням на самоскид БелАЗ-7547 і транспортуванням в дробильно-сортувальний цех.

Дробильна установка переробляє гірську породу, а потім завантажує готовий продукт в вагонетку або транспортний засіб.

Напрямок розвитку гірничої промисловості

На 2022 рік планом передбачені роботи на 4 горизонтах. Напрямок робіт здійснюється в ході розробки з урахуванням правил безпечного виробництва, відпрацювання, мінування та попередньої підготовки. Обсяг видобутку складе близько 1,4 мільярда 54,20 мільйона кубометрів. Вони також враховують геологічні умови видобутку та освоєння, фізичні та механічні властивості викопних і обтяжених порід, а також методи видобутку. Були розроблені способи транспортування цих відкладень і формування зовнішніх відвалів. Висота гірничого обладнання становить від 12,0 до 15,0 м.в якості навантажувального обладнання використовувалися екскаватор CAT365 і Навантажувач Comatsuwa500-6.

Схема розробки

Мінімальна ширина робочої зони екскаватора SAT-365 розраховується відповідно до рівняння 2.1:

(2.1)

$$\text{Ш}_{\text{р.п.}} = B + \text{П}_{\text{о.}} + \text{П}_{\text{п.}} + \text{П}_{\text{о.}}' = 39,0 + 1,5 + 8,0 + 4,5 + 2,3 = 55,3 \text{ м}$$

$B = 39 \text{ м}$ – ширина розвалу породи. Норм нерудної промисловості знаходиться в границях 35-40 м.

$\text{П}_{\text{о.}} = 1,5 \text{ м}$ – ширина узбіччя зі сторони вище залягаючого уступу;

$\text{П}_{\text{п.}} = 8 \text{ м}$ – ширина проїжджої частини;

$\text{П}_{\text{о.}}' = 1,5 \text{ м}$ ширина узбіччя з низової сторони з урахуванням устрою лотка і навалу гірської породи;

$\text{П}_{\text{пр.о.}}$ – ширина берми мобвалення, м

Призма ширини обвалення визначається за формулою:

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$П_{пр.о.} = H_y \times (tg\alpha - tg\beta) = 10 \times (tg70^\circ - tg80^\circ) = 2,5 \text{ м} \quad (2.2)$$

$\alpha = 70^\circ$ – неробочий кут укосу уступу;

$\beta = 80^\circ$ – робочий кут укосу уступу;

$H_y = 5-13\text{м}$ – висота уступу.

Знаходимо ширину робочої площадки:

$$Ш_{р.п.} = 39,0 + 1,5 + 8,0 + 1,5 + 2,5 = 52,5 \text{ м} \quad (2.3)$$

Ширина транспортної берми:

$$Ш_{р.п.} = П_{о.} + П_{п.} + П_{о.}' = 1,5 + 8,0 + 1,5 + 2,5 = 13,5 \text{ м} \quad (2.4)$$

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

Згідно з планом робіт на 2022 рік Коростенсько-Білошицької ділянки Коростенського родовища, розробка запланована в північній частині родовища в обсязі 212,0 тис. куб. м.

Величина перевантаження за квартал.

Таблиця 2.1

Виймка пухких розкривних порід

Квартал	рік	$S, \text{м}^2$	$h, \text{м}$	$V, \text{куб. м}$
1	2022	8200	6,9	56700
2	2021	7000	7,88	55200
3	2021	6800	8,87	60300
4	2021	7200	5,53	39800

Загалом у 2022 році планується пробурити перевантаження в обсязі 212,0 тис.. куб. м.

Проходка щілин здійснюється в поєднанні з екскаваторами Hitachi ZX330lc і Volvo360 і самоскидами БелАЗ-7540 (30,0 тонн). Розкрита порода вивозиться на відвал за межі кар'єру. Родючий шар гори розробляється бульдозером b10m / 0110-1.

Швидкість розробки родючого шару гори бульдозером b10m / 0110-1 становить:

$$Q_{\text{б}}^{\text{грш}} = \frac{3600 t_{\text{зм}} v_{\text{п}} k_{\text{в}} k_{\text{ухл}}}{T_{\text{ц}} k_{\text{р}}}, \quad (2.5)$$

де: $t_{\text{зм}} = 8$ год – тривалість робочої зміни ;

$v_{\text{п}}$ – об'єм породи в розпушеному стані у відвалі ;

$$v_{\text{п}} = \frac{h_{\text{в}}^2 l}{2 \text{tg} a}, \quad (2.6)$$

де: $h_{\text{в}} = 1,360$ м – висота відвалу;

$l = 3,330$ м – довжина ножа б;

$a = 45^\circ$ – кут укошу відвалу, транспортного засобу.

$$v_{\text{п}} = \frac{1,36^2 \cdot 3,33}{2 \text{tg} 45} = 3,08 \text{ м}^3,$$

$k_{\text{в}} = 0,800$ – коефіцієнт використання часу;

$k_{\text{ухл}} = 0,950$ – коефіцієнт, що враховує ухил на ділянці робіт;

$k_{\text{р}} = 1,120$ – коефіцієнт розрихлення ґрунту;

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$T_{\text{ц}}$ – тривалість циклу роботи бульдозера, с, що розраховується за формулою та становить:

$$T_{\text{ц}} = \frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \frac{l_1 + l_2}{v_3} + t_{\text{п}}, \quad (2.7)$$

$l_1 = 2,000$ м – довжина різання;

$v_1 = 0,720$ м/с – швидкість бульдозера при зрізанні;

$l_2 = 10,000$ м – відстань транспортування порід ;

$v_2 = 0,720$ м/с – швидкість руху завантаженого бульдозера ;

$v_3 = 0,720$ м/с – швидкість руху порожнього бульдозера;

$t_{\text{п}} = 10$ с – час одного повороту бульдозера.

$$T_{\text{ц}} = \frac{2,0}{0,72} + \frac{10,0}{0,72} + \frac{2,0 + 10,0}{0,72} + 10,0 = 43,33 \text{ с.}$$

$$Q_{\text{в}}^{\text{грш}} = \frac{3600 \cdot 8 \cdot 3,08 \cdot 0,8 \cdot 0,95}{43,33 \cdot 1,12} = 1\,389,15 \frac{\text{м}^3}{\text{зм}} = 173,64 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Кількість для зняття родючого шару розраховується за формулою:

$$n_{\text{б}}^{\text{грш}} = \frac{Q_{\text{год}}^{\text{грш}}}{Q_{\text{б}}^{\text{грш}} k_{\text{т}}}, \quad (2.8)$$

$k_{\text{т}} = 0,80$ – коефіцієнт технічної готовності,

$Q_{\text{б}}^{\text{грш}} = 8,440$ куб. м/зм –продуктивність екскаваторів по розкритим породам.

$$n = \frac{8,4}{173,64 \cdot 0,8} = 0,06 \text{ од.}$$

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм виймання розкривних робіт екскаватором Hitachi ZX 330LC та автосамоскиди БелАЗ-7540 становить:

$$Q_{\text{екск}}^{\text{р.п}} = \frac{T_{\text{зм}} - T_{\text{пз}} - T_{\text{оп}}}{T_{\text{за}} + T_{\text{вн}}} q_k k_n n, \quad (2.9)$$

де: $T_{\text{зм}} = 480$ хв – тривалість зміни;

$T_{\text{пз}} = 35$ хв – тривалість виконання завершальних операцій ;

$T_{\text{оп}} = 10$ хв – час на особисті потреби;

$T_{\text{вн}} = 0,5$ хв – час встановлення автосамоскиду під завантаження;

$T_{\text{за}}$ – час завантаження одного автосамоскида, с, що розраховується за формулою та становить:

$$T_{\text{за}} = \frac{n}{n_{\text{ц}}}, \quad (2.10)$$

де: n – кількість циклів для завантаження одного автосамоскиду:

$$n = \min \left\{ \frac{C_a k_p}{q_k k_{\text{н}}}, \frac{V_a}{q_k k_{\text{н}}} \right\}, \quad (2.11)$$

Де: $C_a = 30,00$ т

$k_p = 1,25$ – коефіцієнт розрихлення розкривних порід;

$q_k = 2,0$ куб. м – об'єм ковша екскаватора Hitachi 330LC,

$k_{\text{н}} = 1,0$ – коефіцієнт наповнення ковша;

$y = 1,7$ т/куб. м – об'ємна вага розкривних порід;

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$V_a = 15,0$ куб. м – геометрична ємність автосамоскида,

$$n = \begin{cases} \frac{30,0 \cdot 1,25}{2,0 \cdot 1,25 \cdot 1,7} = 8,82 \\ \frac{15,0}{2,0 \cdot 1,0} = 7,5 \end{cases} = 7 \text{ ковшів}$$

$n_{\text{ц}} = 1,5$ – кількість повних циклів екскаватора за хвилину,

$$T_{\text{за}} = \frac{7,0}{1,5} = 4,7 \text{ хв.}$$

$$Q_{\text{ZX330LC}}^{\text{р.п}} = \frac{480 - 35 - 10}{4,7 + 0,5} \cdot 2,0 \cdot 1,0 \cdot 7,0 = 1\,171,15 \frac{\text{м}^3}{\text{зм}}$$

Кількості ковшів екскаватора Volvo 360 для заповнення автосамоскиду БелАЗ -7540 розраховується за формулою (2.11) і становить:

при: $C_a = 30,00$

$k_p = 1,25$ – коефіцієнт розрихлення розкривних порід;

$q_k = 2,5$ куб. м – об'єм ковша екскаватора Volvo 360,

$k_n = 1,0$ – коефіцієнт наповнення ковша;

$y = 1,7$ т/куб. м – об'ємна вага розкривних порід;

$V_a = 15,0$ куб. м – геометрична ємність автосамоскида,

$$n = \begin{cases} \frac{30,0 \cdot 1,25}{2,5 \cdot 1,25 \cdot 1,7} = 7,06 \\ \frac{15,0}{2,5 \cdot 1,0} = 6,0 \end{cases} = 6 \text{ ковшів,}$$

$n_{\text{ц}} = 1,5$ – кількість повних циклів екскаватора за хвилину,

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{за}} = \frac{6,0}{1,5} = 4,0 \text{ хв.}$$

$$Q_{\text{Volvo360}}^{\text{р.п}} = \frac{480 - 35 - 10}{4,0 + 0,5} \cdot 2,0 \cdot 1,0 \cdot 6,0 = 1\,160,0 \frac{\text{м}^3}{\text{зм}}$$

Середня норма виробки для Volvo-360 та Hitachi 330LC розраховується за формулою 2.12:

$$Q_{\text{екс.сер}}^{\text{р.п}} = \frac{Q_{330\text{LC}}^{\text{р.п}} + Q_{\text{Volvo-360}}^{\text{р.п}}}{2}, \quad (2.12)$$

$$Q_{\text{екс.сер}}^{\text{р.п}} = \frac{1171,15 + 1160,0}{2} = 1\,165,6 \text{ м}^3.$$

Кількість екскаваторів на розкрит:

$$n = \frac{Q_{\text{зм}}^{\text{р.п}}}{Q_{\text{екс.сер}}^{\text{р.п}} k_m}, \quad (2.13)$$

при: $k_T = 0,8$ – коефіцієнт технічної готовності.

$Q_{\text{екс.сер}}^{\text{р.п}} = 1\,165,6$ куб. м/зм – змінна продуктивність по розкритву ,

$$n = \frac{1\,075,2}{2\,331,5 \cdot 0,8} = 0,58 \text{ од.}$$

Згідна необхідна кількість екскаваторів Volvo-360 та Hitachi 330LC становить 0,58 од., тобто 1,16 од. техніки в зміну.

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Система розробки родовища корисних копалин

В даний час в районі Коростенського родовища граніту розробляються дві гірські ділянки висотою від +118 м до +158,0 м.4. Буріння і навантаження проводиться екскаватором паралельно з фронтальним навантажувачем на самоскид після розпушення породи буропідливними роботами.

Згідно з планом, у 2022 році планується витягти близько 4 тис. куб. м породи на 1454,2 горизонтах.

Планується виробляти щебінь фракцією 5-10, 10-20; 20-40; відсів піску або 0-2; 0-5; 2-5 мм з видобуваються мінералів.

Календарний план гірничих робіт підприємств на 2022 рік Таблиця 2.2.

Таблиця 2.2

Календарний план видобувних робіт

Найменування горизонт-та	Річний об'єм видобут-кув щільно-му тілі, тис.м ³	В тому числі по кварталах				Середня висота уступа, м	Середня довжина фронта робіт, м	Відпрацьована площа, м ²
		I	II	III	IV			
158м	221,40	56,70	52,20	51,30	61,20	9,00	290,00	24650
145м	434,00	105,0	112,0	106,4	110,6	13,00	170,00	31150
132м	426,40	111,8	106,6	101,4	106,6	13,00	230,00	32850
118м	372,40	79,80	89,60	98,00	105,0	14,00	160,00	26700
Всього	1454,20	353,3	360,4	357,1	383,4	-	-	-

Висота полиці по горизонту становить + 158,0 м; +145,0 м; +132,0 м. + 118,0 м знаходиться в межах 6-15 м, кут нахилу робочої полиці становить 80°, неробочої полиці ~ 70°. Ширина робочої зони становить від 160 до 290 м.

Використовується для видобутку корисних копалин:

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Бурова установка (Atlas Copco) - 1 шт.; (допоміжний метод);
- Екскаватор SAT-365 - 2 шт.

В якості допоміжного обладнання Фронтальний навантажувач WA500-6 транспортується самоскидом БелАЗ-7540.

Ширина заходки дорівнює.

$$A_{\text{экс.зах.}} = 1,5 - 1,8 \times R_{\text{черп.у.ст.}} = 15 \text{ м} \quad (2.14)$$

Кут повороту екскаватора становить до 135 градусів. Навантаження самоскида проводиться за тупиковою схемою (можлива також за кільцевою схемою).

Для виконання гірничих робіт використовуйте наступне::

- Екскаватор Sat-365;
- Фронтальний навантажувач Komatsu 500-6;
- Самоскиди БелАЗ-7547 і БелАЗ-7540;
- Для прибирання території-Бульдозер В10М.010-1.

Згідно з формулою (2.9-2.11), продуктивність екскаватора Сат-7547 у складі самоскида БелАЗ-365.

$$C_a = 45,0 \text{ т}$$

$k_n = 0,8$ – коефіцієнт наповнення ковша,

$q_k = 5,0$ куб. м – об'єм ковша екскаватора Сат-365,

$k_p = 1,4$ – коефіцієнт розрихлення породи,

$y = 2,65$ т/куб. м – об'ємна вага,

$V_a = 19,0$ куб. м – геометрична ємність автосамоскида.

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = \begin{cases} \frac{45,0 \cdot 1,4}{5,0 \cdot 0,8 \cdot 2,65} = 5,9 \\ \frac{19,0}{5,0 \cdot 0,8} = 4,75 \end{cases} = 4 \text{ ковші,}$$

$$T_{\text{за}} = \frac{4,0}{1,0} = 4,0 \text{ хв,}$$

$$Q^{\text{к.к}} = \frac{480 - 35 - 10}{4,0 + 0,5} 5,0 \cdot 0,8 \cdot 4 = 1\,546,7 \frac{\text{м}^3}{\text{зм}},$$

Виробка екскаватора Сат-365 разом з автосамоскидами БелАЗ 7547 становить 1 546,7 куб. м/зм

Навантаження екскаватором Сат-365 в автосамоскиди БелАЗ-7540:

$$C_a = 30,00 \text{ т}$$

$$k_H = 0,80 - \text{коефіцієнт наповнення ковша,}$$

$$q_k = 5,00 \text{ куб. м} - \text{об'єм ковша екскаватора Сат-365,}$$

$$k_p = 1,40 - \text{коефіцієнт розрихлення породи,}$$

$$y = 2,650 \text{ т/куб. м} - \text{об'ємна вага,}$$

$$V_a = 15,00 \text{ куб. м} - \text{геометрична ємність автосамоскида.}$$

$$n = \begin{cases} \frac{30,0 \cdot 1,4}{5,0 \cdot 0,8 \cdot 2,65} = 3,96 \\ \frac{15,0}{5,0 \cdot 0,8} = 3,75 \end{cases} = 3 \text{ ковші,}$$

$$T_{\text{за}} = \frac{3,0}{1,0} = 3,0 \text{ хв,}$$

$$Q^{\text{к.к}} = \frac{480 - 35 - 10}{3,0 + 0,5} 5,0 \cdot 0,8 \cdot 3 = 1\,491,4 \frac{\text{м}^3}{\text{зм}},$$

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продуктивність Cat-365 з БелАЗ 7540 становить 1 491,4 куб. м/зм.

Komatsu WA 500-6-3 з БелАЗ 7547 БелАЗ 7540.

Норма виробки на виймання й навантаження колісного навантажувача Komatsu WA 500-6-3, при роботі з автосамоскидами БелАЗ 7547, відповідно до формули 2.27 та величинами становить:

при $C_a = 45,00$ т

$V_a = 19,0$ куб. м – геометрична ємність автосамоскида,

$q_k = 4,90$ куб. м – об'єм ковша навантажувача.

Час циклу роботи навантажувача:

$$T_{\text{за}} = n_k(t_n + t_{\text{р.в}} + t_p + t_{\text{р.п}} + t), \quad (2.15)$$

де: n_k – кількість ковшів, для заповнення автосамоскиду, становить:

$$n = \begin{cases} \frac{45,0 \cdot 1,4}{4,9 \cdot 0,8 \cdot 2,65} = 6,06 \\ \frac{19,0}{4,9 \cdot 0,8} = 4,85 \end{cases} = 4 \text{ ковші,}$$

$t_n = 0,20$ хв – час наповнення ковша;

$t_{\text{р.в}} = t_{\text{р.п}}$ – час руху навантаженого та порожнього навантажувача, відповідно, становить:

$$t_{\text{р.в}} = t_{\text{р.п}} = l \frac{60}{v_c}, \quad (2.16)$$

де: $l = 0,02$ км – прийнята РП відстань переміщення навантажувача від забою до автосамоскиду;

$v_c = 15,00$ км/год – швидкість руху навантажувача.

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_{p.в} = t_{p.п} = 0,02 \frac{60,0}{15,0} = 0,08 \text{ хв},$$

$t_p = 0,1$ хв – час розвантаження ковша;

$t = 0,25$ хв – час на маневри під час завантаження та розвантаження.

$$T_{за} = 4(0,20 + 0,08 + 0,1 + 0,08 + 0,25) = 2,84 \text{ хв},$$

$$Q_{WA500-6}^{к.к} = \frac{480 - 35 - 10}{2,84 + 0,5} 4,9 \cdot 0,8 \cdot 4 = 2\,042,16 \frac{\text{м}^3}{\text{зм}}.$$

Продуктивність при витяганні і навантаженні колісного навантажувача Komatsu WA500-6 при використанні самоскида БелА37540 становить:

c_a = при вантажопідйомності самоскида 30,00 т.,

$V_a = 15,0$ куб. м - геометрична місткість самоскида,

$q_k = 4,90$ куб. м – Місткість ковша навантажувача.

Тривалість циклу роботи навантажувача:

$$T_{за} = n_k(t_n + t_{p.в} + t_p + t_{p.п} + t), \quad (2.17)$$

де: n_k – кількість ковшів

$$n = \begin{cases} \frac{30,0 \cdot 1,4}{4,9 \cdot 0,8 \cdot 2,65} = 4,0 \\ \frac{15,0}{4,9 \cdot 0,8} = 3,7 \end{cases} = 4 \text{ ковші},$$

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$t_H = 0,20$ хв – час наповнення ковша;

$t_{p.в} = t_{p.п}$ – час руху навантаженого та порожнього навантажувача, відповідно, становить:

$$t_{p.в} = t_{p.п} = l \frac{60}{v_c}, \quad (2.18)$$

де: $l = 0,02$ км – прийнята РП відстань переміщення навантажувача від забою до автосамоскиду;

$v_c = 15,00$ км/год – швидкість руху навантажувача.

$$t_{p.в} = t_{p.п} = 0,02 \frac{60,0}{15,0} = 0,08 \text{ хв},$$

$t_p = 0,1$ хв – час розвантаження ковша;

$t = 0,25$ хв – час на маневри під час завантаження та розвантаження.

$$T_{за} = 4 (0,20 + 0,08 + 0,1 + 0,08 + 0,25) = 2,84 \text{ хв},$$

$$Q_{WA500-6}^{к.к} = \frac{480 - 35 - 10}{2,84 + 0,5} 4,9 \cdot 0,8 \cdot 4 = 2\,042,16 \frac{\text{м}^3}{\text{зм}}.$$

Середнє значення узагальненої продуктивності екскаватора SAT-365 індикатора перевантаження визначається і розраховується за формулою і конфігурації:

$$Q_{cat365}^{сер.} = \frac{N_{7547} Q_{Cat-365}^{к.к} + N_{7540} Q_{Cat-365}^{к.к}}{N_{7547} + N_{7540}} \quad (2.19)$$

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: $N_{7547} = 3$ од. – існуюча кількість самоскидів

$N_{7540} = 6$ од. – існуюча кількість самоскидів;

$$Q_{\text{Сат-365}}^{\text{сер.}} = \frac{3 \cdot 1491,5 + 6 \cdot 1491,5}{9} = 1491,5 \text{ м}^3.$$

Для узагальнення показника РР визначається середня продуктивність навантажувача і розраховується з використанням формул і компонентів:

$$Q_{\text{WA-500-6}}^{\text{сер.}} = \frac{3 \cdot 2\,042,16 + 6 \cdot 2\,042,16}{9} = 2\,042,2 \text{ м}^3.$$

Визначається середнє значення продуктивності екскаватора CAT365:

Середня змінна продуктивність бурової установки складає 2042 куб. м.

Відповідно до рівняння 2.20 визначається достатність установки для підвищення продуктивності викопного палива.

$$Q_{\text{обл.}}^{\text{К.К}} = \frac{Q_{\text{зм}}^{\text{К.К}}}{(Q_{\text{Сат-365}}^{\text{К.К}} + Q_{\text{WA500-6-3}}^{\text{К.К}})k_m} \leq 1, \quad (2.20)$$

$$Q_{\text{обл.}}^{\text{К.К}} = \frac{2988,0}{(1491,5 + 2\,042,2)0,8} = 0,73 \leq 1.$$

При $Q_{\text{Сат-365}}^{\text{К.К}} = 1491,50$ куб. м/зм – змінна продуктивність екскаватора cat 365;

$Q_{\text{WA500-6-3}}^{\text{К.К}} = 2042,20$ куб. м/зм – змінна продуктивність колісного навантажувача Komatsu WA 500-6-3;

$Q_{\text{зм}}^{\text{К.К}} = 2\,988,00$ куб. м/зм – змінна продуктивність кар'єру.

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завдяки тому, що ця умова дотримана, наявне обладнання повністю гарантує продуктивність кар'єру з видобутку корисних копалин.

Кількість основного обладнання, необхідного для виконання робіт з розкриття і видобутку корисних копалин, наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Кількість мінімально необхідної техніки та рекомендованої

Техніка	Розкривн і роботи	Відвальн і роботи	Видобувн і роботи	Мінімальн а к-сть	Рекомендован а К-сть
1	2	3	4	5	
Екскаватор Hitachi 330LC	0,580	-	-	1	-
Екскаватор Volvo 360	0,580	-	-	1	-
Екскаватор Cat-365	-	-	0,730	1	4
Навантажувач Komatsu WA 500-6-3	-	-	0,730	-	
Бульдозер B10M/0110-1	0,060	0,970	-	2	3

Буропідривні роботи

У 2022 році планується проведення вибухових робіт на договірній основі на підставі договорів з організацією. Бурову установку встановлюють в запланованому місці і розташовують таким чином, щоб колія машини на полиці перебувала не більше ніж в 3 м від краю полиці за межами призми обвалення.

Буріння ведеться буровими установками Atlas Copco L130 з діаметрами свердловин 155 і 170 мм 8. У робочому проекті передбачений спосіб буріння свердловини з похилим контуром.

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дроблення великогабаритних предметів в залежності від транспортного засобу здійснюється механічним способом з використанням спеціального гідравлічного молотка і методом накладних витрат.

Кількість установок можна розрахувати за допомогою рівняння 2.21:

$$n_{б.в} = \frac{V_{к.к}^б}{Q_p^{б.у}}, \quad (2.21)$$

де: $V_{к.к}^б$ – річний обсяг буріння по корисній копалині, куб. м, що становить:

$$V_{к.к}^б = L_{св}^{к.к} \frac{Q_p^{к.к}}{Q_{св}^{к.к}}, \quad (2.22)$$

$L_{св}^{к.к} = 16,50$ м – максимальна довжина свердловини по корисній копалині;

$Q_p^{б.у}$ – річна продуктивність бурової установки, м.п./рік, що розраховується за формулою та становить:

$$Q_p^{б.у} = Q_{год}^{б.у} T_{зм} n_{зм} N^p, \quad (2.23)$$

де: $Q_{год}^{б.у} = 19,0$ м.п./год – годинна продуктивність бурової установки, відповідно до технічних;

$T_{зм} = 8$ год – тривалість зміни;

$n_{зм} = 2$ – кількість змін на добу;

$N^p = 251$ днів – кількість робочих днів на рік.

$$Q_p^{б.у} = 19,0 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 251 = 76\,304,0 \text{ м. п./рік,}$$

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$Q_{CB}^{K.K} = 293,3$ куб. м – середній вихід корисної копалини з свердловини діаметром 130мм, 155мм, 170мм.

$$V_{K.K}^6 = 16,5 \frac{1\,500\,000,0}{293,0} = 84\,471,0 \text{ м}$$

$$n_{6.B} = \frac{84\,471,0}{76\,304,0 \cdot 0,8} = 1,4 \text{ од.}$$

Бурові роботи проводяться згідно з технічним завданням. Розрахунок параметрів буропідричних робіт здійснюється відповідно до норм технічного проектування та іншими нормативними документами.

Спосіб вибуху і конструкція електричного заряду

Дроблення корінної породи здійснюється методом завантаження стовбура свердловини і забою свердловини в ґрунт.

Використання систем неелектричного підриву або, в деяких випадках, кодів підриву (dshe-9, dshe-12), тротилових гранат в якості проміжних компонентів, промислових і польових вибухових речовин або аміачних патронів t-400g, ZTP-800, TP-200 і TP-400, t-600, 6zhv, TGFA і виявлення вірусів відповідно до встановлених процедур. Інші бійці середнього рівня, визнані Державною Думою України.

Детонаторний шнур або хвилеводна лінія детонатора від неелектричної детонаторної системи, з'єднані послідовно і приєднані до проводів, прокладених на місці установки детонатора, демонтажної машини, дозволеної до постійного використання Державною службою України для двох робіт з електророзряду однакового номіналу, використовуються в якості

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

джерела струму для детонаційні заряди. Запуск хвилеводу, підключеного до відповідної вибухової мережі неелектричної пускової системи, може бути здійснений за допомогою пускового пристрою.

З урахуванням таких факторів, як висота полиць, затоплення блоків і свердловин, розтріскування мінералів, був складений проект свердловинного абразиву.

Для дроблення зарядів використовуються суцільні, Комбіновані і стовпчасті розосереджені заряди водонепроникних і невибухонебезпечних вибухових речовин.

Для більш ефективного використання енергії вибуху рекомендується розсіювати заряд у верхній частині свердловини з урахуванням тріщин у верхніх шарах масиву. При формуванні дисперсної шихти шляхом перекачування матеріалу або за допомогою спеціального пристрою (КЗУ) утворюється інертний зазор, висота інертного зазору для осадження верхньої частини шихти знаходиться на висоті 0,1-0,2 зерна. При використанні розподіленого заряду на кожній частині заряду встановлюється проміжний детонатор, виготовлений з 1 або 2 тротилових шашок.

У отвір слід помістити кілька ниток DSHE-400, щоб забезпечити передачу вибуху блоку t-9g, або шляхом установки пускового пристрою (NSI), або за допомогою коду вибуху, поміщеного в отвір тротилової шашки.

Система поступового завантаження свердловини для ВР

Початкове завантаження колони DSH проводиться по підшві уступу на відстані 1-3 м від верхнього рівня завантаження.

При використанні неелектричної пускової системи в свердловину опускаються два проміжних бойка з шашками типу t-400g, tp-200, tp-400 і

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ZTP-800.2 при використанні неелектричної системи запуску 1 проміжний винищувач буде оснащений сіткою частого оснащення t-400g, TP-200 і TP-400, а 2 проміжних винищувача будуть оснащені сіткою частого оснащення, такий як ZTP-800. Середнє значення детонатора значно перевищує розрахункову позначку в 1,5-2,0 в нижній частині полиці. Залежно від обраної схеми уповільнення поверхневий кінець хвилеводу детонатора підключається до мережі детонатора за допомогою пристрою поверхневого підключення. За допомогою пускового пристрою або електродетонатора миттєвої дії вибухає весь комплект підготовлених зарядів.

Для Коростенсько-Білошицької ділянки Коростенського родовища граніту використовувалися різні схеми комбінування.

Кількість і щільність заряду вибухових речовин на глибині 1,0 м від свердловини залежить від діаметра свердловини.

Значення лінії з найменшим опором уздовж нижньої частини полиці розраховується за формулою і виглядає наступним чином:

$$W = 0,9 \sqrt{\frac{P}{\Delta}}, \quad (2.24)$$

де: P – місткість свердловини 1,0 м свердловини;

$\Delta = 1,0$ кг/куб. м – витрата вибухової речовини .

Відповідно до ТП, місткість свердловини діаметром 130 мм становить 11,9 кг/м, 155 мм – 17,0 кг/м, 170 мм – 20,4 кг/м.

$$W_{130} = 0,9 \sqrt{\frac{11,9}{1,0}} = 3,1 \text{ м,}$$

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$W_{155} = 0,9 \sqrt{\frac{17,0}{1,0}} = 3,7 \text{ м,}$$

$$W_{170} = 0,9 \sqrt{\frac{20,4}{1,0}} = 4,1 \text{ м.}$$

Відстань між свердловинами в ряду та між рядами розрахована за формулою та становить:

$$a = b = mW, \quad (2.25)$$

де: $m = 0,8-1,4$ – коефіцієнт зближення зарядів;

a – відстань між зарядами, м;

b – відстань між рядами, м.

Відповідно до ТП становить:

Для свердловин діаметром 130 мм становить від 3,3 до 2,6 м.

Для свердловин діаметром 155мм становить від 3,8 до 3,2 м.

Для свердловин діаметром 170 мм становить від 4,3 до 3,4 м.

Відповідно до ТП відстань між свердловинами в ряду та між рядами становить для свердловин діаметром 170 мм – 4,30 м та 3,40 м відповідно.

Величина заряду ВР розраховується за формулою та становить:

$$Q = \Delta L_{\text{зар}} ab, \quad (2.26)$$

де: $L_{\text{зар}}$ – довжина свердловинного заряду, кг. Відповідно до ТП становить:

Для свердловин діаметром 130 мм він становить від 94,0 до 129,0 кг;

Для свердловин діаметром 155 мм він становить від 134,0 до 182,0 кг;

Для свердловин діаметром 170 мм він становить від 161,0 до 219,0 кг;

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для відсіву породи, тонкого буріння використовується суміш глини і піску для заповнення свердловини.

При відхиленнях від відстані між свердловинами розрахунок плати в паспорті здійснюється з урахуванням умов:

- А) розрахунковий питома витрата БП не повинен перевищувати передбачений типовим проектом;
- б) сторона збільшення - це тільки довжина верхньої прокладки;
- в) Довжина Середньої упаковки може бути зменшена.

Розрахунок небезпечних зон

Радіус небезпечної зони при проведенні буропідливних робіт розраховується за формулою "Правила техніки безпеки при поводженні з вибуховими речовинами промислового призначення":

- Межі родовища при проведенні гірничих робіт:

$$r_{\text{розл}} = 1250k_z \sqrt{\frac{f}{(1+k_{z.ш})} \frac{d}{a}}, \quad (2.27)$$

де: $k_z = 0,70$ – коефіцієнт заповнення свердловини;

$f = 9$ – коефіцієнт міцності порід;

$k_{z.ш} = 1,00$ – коефіцієнт заповнення свердловини;

$d = 0,170$ м – діаметр свердловини;

$a = 4,80$ м – відстань між свердловинами.

$$r_{\text{розл.}} = 1250 \cdot 0,7 \sqrt{\frac{9 \cdot 0,17}{(1 + 1) \cdot 4,8}} = 349,0 \text{ м.}$$

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до "правил техніки безпеки при поводженні з промисловими вибуховими речовинами", прийнятий радіус небезпечної зони:

- Для людей-350,00 м;
- Для споруд і механізмів - 200,00 м.

Розрахунок паспорту маси вибуху для даної зони вибуху.

Під час проведення вибухових робіт територія охороняється постами.

Радіус небезпечної зони при вибуху серії зарядів ВМ з часом уповільнення між вибухами кожного заряду менше 20 м з розраховується за формулою:

$$r_s = k_r k_{заб} \alpha \frac{\sqrt[3]{Q}}{N^{\frac{1}{4}}}, \quad (2.28)$$

де: $k_r = 12$ – коефіцієнт, що залежить від властивостей ґрунту в основі споруди, що охороняється;

$k_{заб} = 1,5$ – коефіцієнт, що залежить від характеру забудови і типу будівель

$Q = 49\,454,0$ кг – маса заряду;

$N = 153$ – число груп зарядів;

$\alpha = 1,0$ – коефіцієнт, який залежить від умов підривання.

$$r_z = 12 \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot \sqrt{\frac{49454,0}{153^{\frac{1}{4}}}} = 189,0 \text{ м.}$$

Отримана відстань відповідає всім вимогам, що пред'являються до захисту будівель при проведенні вибухових робіт.

Радіус повітряної ударної хвилі, відповідний заданим умовам, розраховується за формулою:

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$r_{y.x} = 63 \sqrt[3]{Q_e^2}, \quad (2.29)$$

де: Q_e – еквівалентний заряд вибухової речовини, кг, становить:

$$Q_e = 12 P d k_n N_{гр}^{сп}, \quad (2.30)$$

де: $P = 20,4$ кг/м – місткість свердловини;

$k_n = 0,002$ – коефіцієнт пропорційності;

$N_{гр}^{сп} = 2$ – кількість зарядів у групі сповільнення.

$$Q_e = 12 \cdot 20,4 \cdot 0,17 \cdot 0,002 \cdot 2 = 0,166 \text{ кг},$$

$$r_{y.x} = 63 \sqrt[3]{0,166^2} = 19,0 \text{ м}$$

Радіус сейсмонебезпечної зони і радіус небезпечної зони впливу ударної хвилі на будівлі і споруди менше розрахункового мінімуму ризику розсіпання гравію, який відповідає умовам захисту будівель від землетрусів і зазначених повітряних хвиль.

Під час робіт зі знесення всі лінії електропередачі в зоні вибуху будуть відключені.

Якщо вибухові речовини групи D (за винятком пороху) використовуються для підготовки до колективного вибуху під час зарядки, небезпечна зона не є небезпечною зоною, але заборонена зона може бути встановлена на відстані не менше 20,00 м від граничного значення. У зоні

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обмеженого доступу заборонені роботи і дії, не пов'язані з установкою колодязів, а також присутність сторонніх осіб і невідповідного персоналу.

Наказ Про заходи захисту вибухонебезпечної зони для підвищення вибухобезпеки при кожному колективному вибуху.

Відвальні роботи

Зовнішній відвал використовується для зберігання розкривних порід, розташованих на захід від кар'єру.

Згідно з планом гірничих робіт на 2022 рік, обсяг відвальних робіт за обсягом перевантаження сипучих матеріалів становить 212,0 тис.т. куб. м.

Транспортування перевантаження здійснюється самоскидом БелАЗ-7547. Роботи по зовнішньому відвалу виконуються бульдозером б-510м. Відвал засипається породою, після чого вже відсипається шар пухких виробок.

Параметри леза наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Основні параметри існуючого відвалу

№	Параметр	Од. виміру	Показник
1	2	3	4
1	Кількість ярусів: -Існуючих -Проектних	шт.	0 2
2	Проектна висота ярусів	м	20
3	Кути укосу бортів: -робочий -неробочий	град.	45 30
4	Проектних ухил поверхні ярусу	град.	≥ 3
5	Площа відвалу	га	55,9
6	Порід у відвалі після усадки (остаточний)	-	1,12 1,03
7	Місткість відвалу	млн. куб. м	1,6

Продуктивність бульдозера з Б10М/0110-1 за зміну на відвалі становить:

$$Q_{\text{б}}^{\text{грш}} = \frac{3600 t_{\text{зм}} v_{\text{п}} k_{\text{в}} k_{\text{ухл}}}{T_{\text{ц}} k_{\text{р}}}, \quad (2.31)$$

де: $t_{\text{зм}} = 8$ год – тривалість зміни;

$v_{\text{п}}$ – об'єм породи в розпушеному стані в відвалі.

$$v_{\text{п}} = \frac{h_{\text{в}}^2 l}{2 \operatorname{tg} a}, \quad (2.32)$$

де: $h_{\text{в}} = 1,36$ м – висота відвалу бульдозера;

$l = 3,33$ м – довжина ножа бульдозера;

$a = 45^\circ$ – кут укоосу відвалу, ТЗ.

$$v_{\text{п}} = \frac{1,36^2 \cdot 3,33}{2 \operatorname{tg} 45} = 3,08 \text{ м}^3,$$

$k_{\text{в}} = 0,80$ – коефіцієнт використання обладнання в часі;

$k_{\text{ухл}} = 0,95$ – коефіцієнт, що враховує ухил на ділянці робіт;

$k_{\text{р}} = 1,12$ – коефіцієнт розрихлення ґрунту;

$T_{\text{ц}}$ – тривалість циклу роботи бульдозера,

$$T_{\text{ц}} = \frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \frac{l_1 + l_2}{v_3} + t_{\text{п}}, \quad (2.33)$$

де: $l_1 = 2,00$ м – довжина шляху ;

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$v_1 = 0,72$ м/с – швидкість бульдозера при зрізанні;

$l_2 = 10,00$ м – відстань транспортування породи;

$v_2 = 0,72$ м/с – швидкість руху завантаженого бульдозера;

$v_3 = 0,72$ м/с – швидкість руху порожнього бульдозера;

$t_{\pi} = 10$ с – час одного повороту бульдозера.

$$T_{\pi} = \frac{2,0}{0,72} + \frac{10,0}{0,72} + \frac{2,0 + 10,0}{0,72} + 10,0 = 43,33 \text{ с.}$$

$$Q_{\text{в}}^{\text{грш}} = \frac{3600 \cdot 8 \cdot 3,08 \cdot 0,8 \cdot 0,95}{43,33 \cdot 1,12} = 1\,389,15 \frac{\text{м}^3}{\text{зм}}.$$

Площа ділянки відвалу, розміщення розкривних порід:

$$S_{\text{в}} = \frac{V_{\text{п.р}}^{\text{п.р}} k_{\text{р}}^3}{n_{\text{я}} h_{\text{я}} k_{\text{п}}^{\text{в}}}, \quad (2.34)$$

де: $V_{\text{п}}^{\text{п.р}} = 1\,596\,700,0$ куб. м

$k_{\text{р}}^3 = 1,12$ – коефіцієнт розрихлення порід у відвалі;

$n_{\text{я}} = 2$ – кількість ярусів відвалу;

$h_{\text{в}} = 20,00$ м – висота ярусу відвалу;

$k_{\text{п}}^{\text{в}} = 0,8$ – коефіцієнт використання площі відвалу.

$$S_{\text{в}} = \frac{1\,596\,700,0 \cdot 1,12}{2 \cdot 20,0 \cdot 0,8} = 55\,884,5 \text{ м}^2.$$

Площа бурту гірничо розкривного шару розраховується за формулою та становить:

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{\text{в}} = \frac{90\,940,0 \cdot 1,12}{2 \cdot 10,0 \cdot 0,8} = 12\,731,6 \text{ м}^2,$$

де: $V_{\text{р}}^{\text{п.р}} = 90\,940,0$ куб. м – загальний об’єм гірничо розкривного шару, що підлягає розміщенню у бурт;

$k_{\text{р}}^3 = 1,12$ – коефіцієнт розрихлення порід у відвалі;

$n_{\text{я}} = 1$ – кількість буртів;

$h_{\text{в}} = 10,00$ м – висота бурта;

$k_{\text{п}}^{\text{в}} = 0,8$ – коефіцієнт використання площі відвалу.

Кількість бульдозерів, на планувальних роботах відвалі становить:

$$n_{\text{б}}^{\text{п.р}} = \frac{Q_{\text{год}}^{\text{п.р}}}{Q_{\text{б}}^{\text{п.р}} k_{\text{т}}}, \quad (2.35)$$

де: $Q_{\text{год}}^{\text{п.р}} = 126,0$ куб. м – годинна продуктивність кар’єру;

$k_{\text{т}} = 0,8$ – коефіцієнт технічної готовності.

$$n_{\text{б}}^{\text{п.р.}} = \frac{126,0}{173,64 \cdot 0,8} = 0,91 \text{ од.}$$

Кількість бульдозерів на відвалі, становить:

де: $n_{\text{год}}^{\text{грш}} = 8,4$ куб. м – годинна продуктивність кар’єру по гірничо розкривного шару;

$k_{\text{т}} = 0,8$ – коефіцієнт технічної готовності.

$$n_{\text{б}}^{\text{грш}} = \frac{8,4}{173,64 \cdot 0,8} = 0,06 \text{ од.}$$

Для формування бурту гірничо розкривного шару потрібно 0,06 од. бульдозера Б10М/0110-1.

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рекультивация

План розвитку розробки Коростенського родовища граніту на 2022 рік не передбачає повторного використання корисних копалин, технічних і біологічних ресурсів, оскільки запаси не вичерпані і зовнішні відвали не сформовані.

2.4. Електропостачання кар'єру

Загальні відомості

Подача електроенергії на об'єкт здійснюється від лінії електропередачі 10 кВ Коростенського РЕЗ, а подача на кар'єр безпосередньо від РУ становить 6 кв.м. ТП10\7 і КТП №1-2 - це Лінія напругою 6 кВ, яка проходить по бортах кар'єру. Підключення НТР до лінії електропередачі -6 кВ через повітрязабірник, встановлений у нутрошах підстанції. подача електроенергії напругою 0,5 кВ на панель підстанції здійснюється за допомогою кабелю kg.

Для подачі енергії на дренажний насос використовується кабель Kg3X60 + 2x17. Метод розрахунку споживаної потужності для обладнання з використанням методу освітлення у ватах на м² наведено в табл.2.7:

Таблиця 2.7

Підрахунок методу потреби електроенергії для обладнання за методом
ват\м² для освітлення

Споживачі електроенергії	к-сть	кВт	коефіцієнт		коефіцієнт завантаженості за змінами		Річна витрата ел.енергії тис. кВт.год.
			потужності	КПД	коеф.викор. обладнання.	Год. роботи в рік	
Водовідливна установка	1	55	0,4	0,8	0,9	2259	358
Зварювальний апарат	2	40	0,2	0,6	0,6	1506	4,4
Освітлення ксеоновими лампами	2	40	1,0	1,0	-	1255	50,2
Разом		705					838,9

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Освітлення

На території кар'єру є освітлення:

- 1) Під'їзд до дороги, що веде до кар'єру;
- 2) робоче місце екскаватора;
- 3) робоче місце бурильної машини;
- 4) круті повороти шосе;
- 5) Робоча зона відвалу;
- 6) офісні приміщення, склад.

Лампа DRL-1000 використовується для освітлення кар'єрів і промислових майданчиків, розташованих в Північній і південній частинах кар'єрів.

Розрахунок заземлюючого пристрою кар'єра

Згідно з Правилами улаштування електроустановок визначається опір ланцюга заземлення для установок з малим струмом не більше 40 м, що проводяться до землі.

Ми визначаємо опір захисного заземлення для установок, підключених до ліній електропередачі 5 кВ з невеликими точками замикання на землю.

Технічні дані

* Місце заземлення-південно-західна сторона кар'єру в районі проходу дренажного каналу.

* Розрахункове (допустиме) значення опору - не більше 4 Ом.

* Особливості Гранітно-супіщаного ґрунту на скельній основі.

* Тип і матеріал електрода-сталева труба з-3

* Кількість електродів-26 штук

* Розмір електрода: Довжина 2000 мм-50 мм

* Глибина закладення електрода (закупорювання) - 2800 мм

* Відстань між електродами -2000 мм

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

* Для з'єднання використовується сталь ST-3, довжина 5230 мм, товщина 6х60 мм

* Глибина закладення контурної сполучної стрічки становить 300 мм

* Захисна смуга: Матеріал-сталь марки ST-3, ширина-60 мм, товщина - 6 мм.

Заходи захисту

Для підвищення безпеки при експлуатації кар'єру була обрана нульова точка ізоляції і заземлення. Комплексна підстанція і корпус чотирижильного кабелю забезпечують заземлення. Нульові дроти трансформаторів на комплексних підстанціях заземлені. У місці установки комплексної підстанції основний кабель заземлення прокладається на кронштейні напругою 6 кВ з використанням заземлювального пристрою.

Вентильний розрядник встановлюється для захисту від перенапруги комплексної підстанції і яко-6.

2.5. Водовідлив

Приплив води в кар'єр здійснюється за допомогою:

- Атмосферні опади;
- Осадових водоносних горизонтів;
- Розриву водоносного горизонту;

Ємність резервуара визначається за наступною формулою:

$$M = Q_{\text{час}} (24 + Y) \text{ куб. м.} \quad (2.36)$$

де: М - ємність водозбірника, куб. м.

$Q_{\text{час}}$ - годинний приплив води в кар'єрі.

П - кількість відкачок води на добу.

Y - коефіцієнт запасів місткості водозбірника.

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M = 79 (24 + 2) \text{ куб. м.} = 316 \text{ куб. м.}$$

Мінімальної продуктивності насоса визначається за:

$$Q_{\text{час}} = \frac{24 \times Q_{\text{мах}}}{t \times \Pi} \times 1.3 \text{ куб. м.} \backslash \text{год.} \quad (2.37)$$

де: $Q_{\text{час}}$ – мінімальна продуктивність насосу.

t – час роботи насоса водну відкачку.

Π – кількість відкачок.

$Q_{\text{мах}}$ – очікуваний годинний приплив води в кар'єр.

$$Q_{\text{час}} = \frac{24 \times 79}{2 \times 12} \times 1.3 = 102,7 \text{ куб. м.} \backslash \text{год.}$$

Виходячи з розрахунків, насосний агрегат d-200 розташований в кар'єрі, його максимальна продуктивність становить 200 кубічних метрів. У зборі з електродвигуном потужністю 75 кВт на годину, 3000 оборотів в хвилину. Трубопровід виконаний зі сталеві труби, внутрішній діаметр якої становить 200 мм.

На горизонті четвертої шахти водозбірна зона розташована на півдні. Вода в кар'єрі скидається з кар'єру в канаву, потім тільки в відстійник, де вода очищається і освітлюється, а потім вода скидається в струмок, який потім скидається після впадання в річку.

					КГТБ.ДР24.32.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Згідно із затвердженим планом, в 2018 році видобуток на Білошицькому руднику буде вестися з дотриманням правил охорони праці при розробці кар'єру, а згідно з проектом розробки площа плити складе мінімум 394 тис.кв. м. метрів (3,1%). Зведіть до мінімуму втрати корисних копалин і раціональне їх використання, зведіть до мінімуму транспортування і безпечну евакуацію при видобутку корисних копалин на схилах, запобігайте втраті руди при транспортуванні корінних порід і повністю утилізуйте подрібнені (грошові) відходи і відходи дорожнього будівництва. Після потужного вибуху видаліть навколишні уламки. Виконуйте якісну очистку нижній частині полиці, використовуючи облицювання, не допускайте перемішування каменів і пухких отворів. Відповідно до вимог екологічних норм, гірничодобувні підприємства зобов'язані захищати повітря, ґрунт і ґрунтові води в процесі експлуатації. Знижуйте вплив шкідливих факторів

Якщо повітряний басейн забруднений пилом, необхідно вжити таких заходів:

- Під час буріння-локальне придушення пилу
- Зволоження невеликих об'єктів буріння;
- Під час потужного вибуху поверхню вибухового пристрою слід зволожити, використовуючи колодязну воду з гідравлічного затвора,
- Водяний зазор;
- Використовувати поливальну машину для зволоження тротуару і піску в літню (жарку) пору року;
- Поливати забій екскаватора в скелі після особливо потужного вибуху;

					КГТБ.ДР24.32.03.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Щербина С.І.			Розділ 3. Охорона праці та екологія навколишнього середовища			Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Підвисоцький В.Т.								1	14
К. розділу		Підвисоцький В.Т.									
Н. контр.		Башинський С.І.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», зр. РР-50с			
Зав. каф.		Башинський С.І.									

- Зрошення використовується в місцях перевантаження каменів на конвеєрні стрічки, в місцях всмоктування сита і в місцях зрошення каменів.

Правильне управління паливною апаратурою для двигунів внутрішнього згоряння, що використовуються в самоскидах, бульдозерах та інших кар'єрах, дозволяє знизити забруднення повітря шкідливими газами, використовувати вибухові речовини з нульовим вмістом кисню.

У разі забруднення ґрунтових вод необхідно вжити таких заходів: для відведення забрудненої кар'єрної води в кар'єрі встановлюється резервуар для збору, захисту та очищення води, після чого вода перекачується по трубопроводу – кар'єрний ставок, вода стікає в колекторну канаву; відстійник.

Забороняється використовувати автомобілі в кар'єрах:

- * Рух автомобіля з піднятим кузовом;
- * Рух заднім ходом до робочої (Вантажної) станції на відстані більше 30 м;
- * Рух по тросу, прокладеному по землі, без використання спеціальних захисних екранів;
- * Паркуйте автомобіль на схилах і підйомах;
- * Проникнення в салон недобросовісних людей;
- * Для запуску двигуна використовуйте автомобіль по діагоналі.

У всіх випадках при русі автомобіля заднім ходом лунає безперервний звуковий сигнал.

Автомобіль опускають уздовж бордюру, на відстані не менше 3,5 м від бордюру, тобто на порожнисті палі за обрушилася призмою (кам'яною гіркою).

Бульдозерні роботи на розрізах, уступах і звалищах

У стінках бульдозерного відвалу повинно бути поглиблення від зрізу на глибину засипки і захисний шар шириною не менше 0,7 м і не менше 1,5 м по всій довжині забою.

					КГТБ.ДР24.32.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Не повертайте бульдозер на край звалища.

Не залишайте бульдозер без нагляду, Не запускайте двигун, не піднімайте і не підвішуйте задню бабку.

Намагайтеся не допускати роботи бульдозера на крутих схилах.

Забороняється експлуатувати бульдозер без спеціального пристрою в кабіні.

Щоб відремонтувати, почистити і відрегулювати бульдозер, поставте його на рівну поверхню, вимкніть двигун і висипте сміття на землю.

Для проведення технічного обслуговування, регулювання бульдозера-при установці бульдозера на рівній платформі відвали опускаються на землю.

У разі аварійної зупинки повинні бути вжиті заходи для запобігання мимовільних переміщень.

Рух від кінця бульдозера до кінця укусу було визначено з урахуванням гірничо-геологічних умов, зафіксованих в інженерному проході до дна відвалу.

Безпека гірничих робіт

Безпека кар'єрних робіт регулюється "Правилами охорони праці на кар'єрах і видобутку породи на родовищах", "системою охорони праці кар'єриста", "Типовими правилами навчання охорони праці", "технічним обслуговуванням обладнання", "Правилами охорони праці на кар'єрах і видобутку породи на родовищах".

Система пересування працівників і транспорту регулюється "Правилами дорожнього руху" та інструкціями Міністерства транспорту.

Застосування і подальша експлуатація такого обладнання, як підйомні крани, парові котли і посудини високого тиску, повинні відповідати вимогам діючих "Правил будови і безпечної експлуатації підйомних кранів, парових і водогрійних котлів і посудин високого тиску".

					КГТБ.ДР24.32.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для забезпечення безпеки праці на підприємстві передбачені наступні правила:

1. Всі співробітники на підприємстві повинні пройти медичне обстеження, а співробітники, зайняті в розробці, піддаються обов'язковим перевіркам.

2. Працівники, які вступають на кар'єр, повинні пройти 3-денне навчання на виробництві, пройти інструктаж з Правил надання першої допомоги потерпілому і скласти іспит відповідно до затвердженого порядку.

3. Регулярний інструктаж з техніки безпеки проводиться не рідше 3 разів на 1 місяць, роботи з підвищеною небезпекою реєструються в спеціальній книзі, а інші роботи проводяться кожні 6 місяців.

4. Кожен новий працівник повинен пройти професійну підготовку та скласти іспит. Всі співробітники повинні бути проінструктовані про те, як виконувати роботи з охорони праці.

5. Кожне робоче місце повинно бути перевірено бригадиром або інструкціями перед початком роботи або протягом зміни (посилання), протягом дня бригадиром, роботи, що порушують правила техніки безпеки, не допускаються, якщо не будуть вжиті заходи щодо усунення цих порушень.

6. Ви повинні віддати письмовий наказ про проведення робіт. Видача розпоряджень та керівництво виконанням робіт здійснюється відповідно до правил дрес-коду, затверджених підприємством.

7. Для виконання робіт з підвищеними вимогами безпеки необхідно оформити письмовий дозвіл на роботу. Перелік цих робіт розробляється підприємством.

8. Забороняється видавати наряди на виконання робіт, що порушують правила техніки безпеки, за винятком робіт з усунення цих порушень.

9. Виїмка котловану і скидання сміття повинні проводитися відповідно до паспорта, затвердженого технічним керівником підприємства. Місце експлуатації, відвал, кут нахилу, відстань від стелажів, гірничо-транспортне

					КГТБ.ДР24.32.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обладнання мають певні допустимі розміри. В кінці відвалу або на стелажі. Паспорт повинен бути розміщений на гірській машині (екскаваторі, бульдозері і т.д.).).

10. Персонал, який пройшов спеціальну підготовку, склав іспити та отримав відповідні водійські права, може керувати гірничодобувним та транспортним обладнанням.

11. Гірничодобувна, транспортна і дорожньо-будівельна техніка повинна знаходитися в справному стані і повинна бути оснащена справною сигналізацією, гальмами, доступними рухомими частинами і огорожами робочих місць, протипожежним обладнанням, освітленням, набором підручних інструментів і необхідною контрольно-вимірною апаратурою, а також захистом робітників від перевантаження.

12. Мастило машин і механізмів під час руху допускається тільки при наявності спеціальних пристосувань, що забезпечують безпеку робіт. Перед запуском механізму і початком руху машини в обов'язковому порядку подається звуковий або світловий сигнал, значення якого повинно бути знайоме всім працівникам. Ремонт машин і механізмів повинен проводитися відповідно до узгодженого графіка ргг.

13. Бурові роботи повинні виконуватися відповідно до інструкцій, розроблених компанією. Основною умовою безпечного обслуговування верстата повинно бути стійке положення під час роботи.

14. Не використовуйте бульдозер без збору або придушення пилу.

15. Максимальний кут нахилу забою під час роботи бульдозера не повинен перевищувати значень, зазначених в керівництві по експлуатації даного пристрою. Забороняється залишати бульдозер з працюючим двигуном і піднятим відвалом. Для ремонту і регулювання бульдозера необхідно встановити його на горизонтальну платформу, вимкнути двигун і опустити відвали на землю. Якщо бульдозер сильно гальмує на похилій поверхні, то слід вжити заходів, в тому числі самотійно рухатися вниз по схилу. Відстань

					КГТБ.ДР24.32.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

від краю бульдозерної візки до краю укусу визначається з урахуванням гірничо-геологічних умов і має бути внесено в паспорт очисного вибою (відвалу).

16. Через відсутність пристроїв для запуску двигуна забороняється працювати на верстаті без блокування, за винятком запуску двигуна за допомогою коробки передач.

17. Висота полиць, ширина робочої платформи і проходу повинні відповідати допустимим значенням даного проекту. Стан бортів, канавок,

Необхідно постійно контролювати полки, укуси і відвали кар'єра. При виявленні ознак зсуву породи роботи слід припинити.

18. Період спостереження та інспектування обладнання повинен відповідати висновку керівництва з нагляду за деформацією плит перекриття, укусів, укусів майданчиків і кар'єрів і нагляду за розвитком і стабільністю підприємства.

19. Рух самоскидів у кар'єрі заборонений, але регулюється відповідно до стандартних дорожніх знаків, встановлених правилами дорожнього руху.

20. Кар'єрну дорогу слід утримувати в хорошому стані, а влітку необхідно систематично видаляти бруд і сніг, поливати. У нічний час дорога буде висвітлюватися.

20. Кар'єрна дорога повинна міститися в хорошому стані, а влітку з неї необхідно систематично прибирати бруд і сніг, поливати. Вночі дорога буде висвітлюватися.

21. Кар'єрна дорога завжди перегороджена валом породи з відвалу.

22. Робоче місце повинно бути обладнане засобами безпеки. Гірничі роботи в місцях, небезпечних для пересування людей, повинні бути захищені попереджувальними знаками.

23. Медичне обслуговування працівників у кар'єрах здійснюється районними медичними установами у зв'язку з невеликою кількістю працівників.

					КГТБ.ДР24.32.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В інших випадках, не передбачених в даному розділі, всі роботи в кар'єрі проводяться відповідно до "Правил охорони праці при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом".

					КГТБ.ДР24.32.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Взаємодія різних ланок і їх технічні удосконалення в значній мірі впливають на техніко-економічні показники підприємства.

Чим більш професійно і технічно виконуються поставлені завдання кожною ланкою з видобутку корисних копалин, тим вище показники діяльності підприємства.

Компанія ТОВ "гранітний кар'єр" займається видобутком граніту і його подальшою переробкою в щебінь, що надає наступний вплив на продуктивність і виробничі витрати:

* 40% припадає на підготовку до вивезення (розпушення породи шляхом підготовки родовища, буропідбивних робіт).;

* 30% бурових і навантажувальних робіт з подальшим переміщенням корінних порід%;

Беручи до уваги отримані дані, робиться висновок про те, що бурові і навантажувальні роботи впливають на продуктивність підприємства. Було прийнято рішення оптимізувати ці показники для отримання найкращих показників ефективності гірничих робіт.

Підвищення ефективності процесу знижує виробничі витрати і підвищує продуктивність. Якщо видобувається гірська порода, то підвищується ефективність видобутку і захист вантажу, причому не тільки цей захист взаємопов'язана, так що в результаті оптимізується робота транспортного засобу.

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 4. Економічна частина проекту				
Студент	Щербина С.І.								
Керівник	Підвисоцький В.Т.								
К. розділу	Підвисоцький В.Т.								
Н. контр.	Башинський С.І.								
Зав. каф.	Башинський С.І.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50с				
					Літ.	Арк.	Аркушів		
						1	15		

Таблиця 4.1

Продуктивності роботи екскаватора Cat-365 з ковшом 5 куб. м

№ з/п	Найменування параметра	Поз.	Значення для	Од. вим.
			Cat-365	
1	Місткість ковша	Е	5,00	куб. м
2	Тривалість робочого циклу	Т _ц	60	с
3	Коефіцієнт важкості екскавації	k _е	0,80	-
4	Коефіцієнт вибою	k _в	0,850	-
5	Коефіцієнт використання екскаватора в часі	k _{в.е}	0,70	-
6	Експлуатаційна годинна продуктивність	П _{год}	204	куб. м/год
7	Експлуатаційна змінна продуктивність	П _{зм}	1142,4 ₀	куб. м/зм
8	Планова продуктивність	Q	1454200	куб. м/рік
9	Кількість робочих днів на рік	n _{зм}	251	зм
10	Кількість робочих змін впродовж однієї доби	n	2	зм
11	Експлуатаційна річна продуктивність 1-го екскаватора	П _р	573484,80	куб. м/рік
12	Експлуатаційна річна продуктивність		1146969,60	

Виходячи з таблиці 4.1, можна зробити висновок, що 21,12% (307 230,4 куб. м) гірської породи буде видобуто на навантажувачі Komatsu WA500-6-3. Навантажувач задіяний лише частково, також виконуються додаткові роботи, такі як планування дороги, прибирання майданчика і т. д.

Для оптимізації параметрів буріння пропонується збільшити Обсяг ковша екскаватора. Грунтуючись на таблиці 4.2, ми вибрали оптимальний розмір ковша для роботи з самоскидами вантажопідйомністю 45 тонн і 30 тонн і вибрали обсяг 6 куб. м.

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Місткість ковша екскаватора за наближеною вантажопідйомністю
автосамоскида**

Вантажопідйомність автосамоскида, т	5-8	8-12	21-18	18-28	28-30	28-40	28-50	40-75	75-110
Місткість ковша екскаватора, куб. м	1	1,25	2	3	4	5	6	8	10

Виходячи з формули В.В. Ржевського, оптимальна вантажопідйомність автосамоскида при роботі в парі з екскаватором знаходиться як:

$$q_a = (4,5E + a) \sqrt[3]{L} \quad (4.1)$$

де E – місткість ковша екскаватора, куб. м;

L – відстань транспортування, км;

a – коефіцієнт ємності ковша екскаватора.

З формули 4.2 вираховується допустимий об'єм ковша екскаватора при роботі з автосамоскидами БелАЗ-7547 становитиме:

$$E = \frac{\left(\frac{q_a}{\sqrt[3]{L}} - a \right)}{4,5} \quad (4.2)$$

$$E = \frac{\left(\frac{46}{\sqrt[3]{3,6}} - 3 \right)}{4,5} = 6,0, \text{ м}^3$$

Одержані дані показали що є доцільнішим застосування ковша об'ємом 6 куб. м.

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Експлуатаційна годинна продуктивність екскаватора САТ-365 після заміни ковша визначатиметься як:

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot E}{T_{\text{ц.р.}}} \cdot k_e \cdot k_z \quad (4.3)$$

де E – об'єм ковша екскаватора, куб. м;

$T_{\text{ц.р.}}$ – тривалість робочого циклу екскаватора, с;

Розрахунок змінної продуктивності екскаватора:

$$P_{\text{зм}} = P_{\text{тех}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot k_{\text{в.е}} \quad (4.4)$$

де $P_{\text{тех}}$ – годинна технічна продуктивність в щільному тілі, куб. м/год;

$T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, год;

$k_{\text{в.е}}$ – коефіцієнт використання екскаватора в часі;

Річна продуктивність визначалась:

$$P_p = P_{\text{зм}} \cdot N_d \cdot n_{\text{зм}} \quad (4.5)$$

де $P_{\text{зм}}$ – продуктивність екскаватора продовж зміни, куб. м/зм;

N_d – робочі дні в році, діб;

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

Кількість відпрацьованих змін для забезпечення річної продуктивності кар'єра:

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{\text{зм.експ}} = \frac{Q}{P_{\text{зм}}} \quad (4.6)$$

Оскільки пропонується використовувати лише два екскаватор, то власне необхідна кількість екскаваторів буде і коефіцієнтом використання машини.

Таблиця 4.3

Продуктивності роботи екскаватора Сат-365 з ковшом 6 куб. м

№ з/п	Найменування параметра	Поз.	Значення для Сат-365	Од. вим.
1	Місткість ковша	Е	6	куб. м
2	Тривалість робочого циклу	Т _ц	60	с
3	Коефіцієнт важкості екскавації	к _е	0,80	-
4	Коефіцієнт вибою	к _в	0,850	-
5	Коефіцієнт використання екскаватора в часі	к _{в.е}	0,7	-
6	Експлуатаційна годинна продуктивність	П _{год}	244,800	куб. м/год
7	Експлуатаційна змінна продуктивність	П _{зм}	1370,880	куб. м/зм
8	Планова продуктивність	Q	1454200	куб. м/рік
9	Кількість робочих днів на рік	п _{зм}	251	зм
10	Кількість робочих змін впродовж однієї доби	п	2	зм
11	Експлуатаційна річна продуктивність 1-го екскаватора	П _р	688181,80	куб. м/рік
12	Експлуатаційна річна продуктивність		1376364	

З результатів розрахунків видно, що продуктивність корисної копалини після внесення зміни може досягати 1376364 кубометрів/рік при його розробці, і 307230,4 кубометрів/рік при роботі з навантажувачами, що в сукупності може досягати 1683593,92 кубометрів/рік. Проте, необхідно проаналізувати, чи зможе існуючий парк самоскидів впоратися з такими експлуатаційними характеристиками.

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продуктивність автосамоскида при транспортуванні корисної копалини буде становити:

$$Q_a = \frac{60 \cdot G_a \cdot K_{\text{вв}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{пз}}}{T_p}, \text{ т/год} \quad (4.7)$$

де: G_a – вантажопідйомність машини;

$K_{\text{вв}}$ – коефіцієнт використання вантажопідйомності;

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання машини у часі;

$K_{\text{пз}}$ – коефіцієнт, що враховує затрати часу на підготовчо-заклучні операції;

T_p – час обороту (рейсу) автомобіля.

Щоб знайти коефіцієнт використання вантажопідйомності треба:

$$K_{\text{вв}} = \frac{G_a}{m_{\text{ном}}} \quad (4.8)$$

Вантажопідйомність автосамоскиду:

$$m_{\text{ном}} = \frac{n_{\text{ков}} E K_{\text{р.к}} \rho}{K_{\text{р.к}}}, \text{ т} \quad (4.9)$$

де: ρ – об'ємна вага гірської породи.

K -сть ковшів, що розвантажуються в один автосамоскид:

$$n_{\text{ков}} = \frac{V_{\text{куз}}}{K_{\text{р.к}} E}, \text{ шт} \quad (4.10)$$

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

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

Тривалість рейсу автосамоскида:

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_p = t_z + t_{\text{рух}} + t_p + t_m = 4,74 + 19,71 + 1,5 + 3 = 28,95 \text{ хв} \quad (4.11)$$

t_p – тривалість розвантаження;

t_m – тривалість маневрів;

$t_{\text{рух}}$ – тривалість руху:

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{ван}}}{v_{i.\text{ван}}} + \sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{пор}}}{v_{i.\text{пор}}} \right), \text{ хв} \quad (4.12)$$

$l_{i.\text{ван}}$ та $l_{i.\text{пор}}$ – довжина ділянки шляху з однаковими умовами руху;

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

Результати розрахунку продуктивності роботи автосамоскидів за заданих умов наведені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Результати розрахунку продуктивності автосамоскидів БелАЗ-7540 та БелАЗ-7547

№ з/п	Назва параметра	Позначення	Значення для		Од. виміру
			БелАЗ-7547	БелАЗ-7540	
	Номінальна вантажопідйомність	G_a	45		т
	Фактична вантажопідйомність	$G_{\text{ном}}$	41,85		
	Коефіцієнт використання вантажопідйомності	$K_{\text{вв}}$	0,93		-
	Коефіцієнт використання машини у часі	K_v	0,95	0,95	-

Продовження таблиці 4.4

	Коефіцієнт, що враховує затрати часу на підготовчо-заклучні операції	$K_{пз}$	0,9	0,9	-
	Час обороту (рейсу) автомобіля	T_p	13,2	12,2	хв
	Кількість ковшів в кузові самоскида	n_k	3	2	шт
	Годинна експлуатаційна продуктивність автосамоскида	$Q_{год}$	162,5	117,2	т/год
	Змінна експлуатаційна продуктивність автосамоскида	$Q_{зм}$	1299,7	937,4	т/зм
	Річна експлуатаційна продуктивність автосамоскида	$Q_{рік}$	652473,4	470594,9	т/рік
	Річна експлуатаційна продуктивність автосамоскида	$Q'_{рік}$	210475,3	151804,8	куб. м/рік
	Наявна кількість автосамоскидів	$n_{авт}$	3	6	шт
	Продуктивність парку автосамоскидів	$Q_{рік}$	631425,9	910828,8	куб. м/рік
	Загальна продуктивність	$P_{авт}$	1542255		куб. м/рік

З результатів, наведених в таблиці 4.4, видно, що максимально можлива продуктивність підприємства по відношенню до корисних копалин обмежена продуктивністю існуючого транспортного засобу, яка складе 1542255 кубічних метрів. Таким чином, продуктивність підприємства за рахунок заміни робочого органу екскаватора в порівнянні з нинішнім екскаватором може бути збільшена на 6,1% (на 88054,7 кубометра).

Розрахунок заробітної плати

Заробітна плата розраховується відповідно до списку персоналу даного підприємства і наведена в таблиці 4.5.).

У списку перераховані професії і посади персоналу, безпосередньо пов'язаного з видобутком корисних копалин, а також тих, хто займається плановою підготовкою інженерно-технічних працівників.

Таблиця 4.5

Штатна відомість ТОВ «Гранітний кар'єр»

№ з/п	Професія, посада	Необхідна кількість персоналу	
		на зміну	на добу
Чисельність виробничого персоналу			
1	Машиніст екскаватора	3	6
2	Водій фронтального навантажувача	1	2
3	Водій автосамоскида	13	26
4	Машиніст бульдозера	2	4
5	Помічник машиніста екскаватора	3	6
6	Оператор бурового верстату Atlas Copco L8	1	2
7	Бригада підривників	2	4
8	Ремонтна бригада	3	6
9	Слюсар	1	2
10	Оператор водовідливу	1	2

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 4.5

11	Водій поливомийної машини	1	1
12	Оператор заправної станції	1	2
13	Різноробочі	3	6
Разом		35	69
Чисельність інженерно-технічних працівників			
14	Начальник кар'єру	1	1
15	Старший маркшейдер	1	1
16	Дільничий геолог	1	1
17	Гірничий майстер	1	2
18	Дільничий механік	1	2
19	Дільничий енергетик	1	1
20	Машиніст водовідливу	1	2
21	Черговий електрослюсар	1	2
22	Опробувальник	1	2
23	Обліковець	1	1
24	Сторож	13	93
Разом		13	24
Всього		48	93

Розрахунок річного фонду робочого часу:

$$F = N_{\text{дн}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}}$$

(4.13)

$$F = 251 \cdot 2 \cdot 8 = 4016, \text{ год}$$

де $N_{\text{дн}}$ – кількість робочих днів на рік;

$n_{\text{зм}}$ – кількість змін на добу;

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

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Прямий фонд заробітної платні:

$$З_{зп} = F \cdot n_{\text{вир}} \cdot C \quad (4.14)$$

$$З_{зп} = 4016 \cdot 69 \cdot 89,4 = 24773097,6, \text{грн}$$

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

C – годинний тариф оплати роботи виробничих працівників.

Згідно з Трудовим кодексом України, в нічний час, тобто між 22.00 і 6.00 годинами, працівник отримує додаткові виплати. Протягом місяця працівники можуть працювати в нічний час, тобто від 1 року до 167,3 років, що складе в 2008 р. передбачається, що надбавка за роботу в нічний час становить 40%, яку можна розрахувати за формулою:

$$З_{\text{ніч}} = T_{\text{р.ніч}} \cdot П_{\text{ніч}} \cdot n_{\text{вир}} \cdot C \quad (4.15)$$

$$З_{\text{ніч}} = 167,3 \cdot 0,4 \cdot 69 \cdot 89,4 = 412802,7 \text{ грн}$$

де $T_{\text{р.ніч}}$ – кількість нічних годин, відпрацьована одним робітником за рік;

$П_{\text{ніч}}$ – доплата за роботу в нічний час.

Також, в фонд заробітної плати мають бути закладені кошти на інші доплати:

$$З_{\text{ін}} = З_{\text{зп}} \cdot 5\% \quad (4.16)$$

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$З_{ін} = 24773097.6 \cdot 5\% = 1238654.8 \text{ грн}$$

Розрахунок суми преміальних виплат, у розмірі 20% від річної платні:

$$З_{прем} = З_{зп} \cdot 20\% \quad (4.18)$$

$$З_{прем} = 24773096.6 \cdot 20\% = 4954619.5 \text{ грн}$$

Основний фонд заробітної плати становитиме:

$$З_{осн} = З_{зп} + З_{ніч} + З_{ін} + З_{прем} \quad (4.19)$$

$$З_{осн} = 24773096.6 + 412802.7 + 1238654.8 + 4954619.5 = 31379174 \text{ грн}$$

Заробітна платня інженерно-технічних працівників:

$$З_{ітп} = 12 \cdot C_1 \cdot n_{ітп} \quad (4.20)$$

$$З_{ітп} = 12 \cdot 20000 \cdot 24 = 5760000, \text{ грн}$$

де C_1 – середній місячний оклад інженерно-технічних працівників;

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

Витрати на соціальне страхування визначаються по формулі:

$$В_{с.ц.} = З_{ітп} \cdot 20\% \quad (4.21)$$

$$В_{с.ц.} = 5760000 \cdot 20\% = 1152000 \text{ грн}$$

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати на ОП та ТБ складають:

$$B_{\text{ОПіТБ}} = (Z_{\text{зп}} + Z_{\text{ітп}}) \cdot 3\% \quad (4.22)$$

$$B_{\text{ОПіТБ}} = (24773096.6 + 1152000) \cdot 3\% = 777752.9 \text{ грн}$$

Розрахунок витрат пов'язаних з виробничою діяльністю

Розрахунок вартості виконання вибухових робіт

В наведеній таблиці розраховується кількість матеріалів, які використовуються для одного масового підриву породи, який забезпечує підприємство породою продовж двох тижнів. Річна кількість підривів породи відповідно становитиме 24 на рік. Витрати наведені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6.

Розрахунок вартості вибухових робіт для забезпечення річної продуктивності підприємства

№ з/п	Найменування ВМ	Витрата ВМ на один масовий вибух	Вимірюється в	К-сть вибухів на рік	Ціна одиниці ВМ	Вартість одиниці	Річні витрати на ВМ
1	амоніт №6ЖВ	49454	кг	24	62	грн/кг	73587552
2	Детонатори	152	шт	24	105	грн/шт	375744
	Хвилеводи	768	м	24	29	грн/м	476064
3	Сповільнюючі пристрої	152	шт	24	109	грн/шт	397632
Разом		74836992					

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

4.2.2. Розрахунок вартості робочого інструменту

Розрахунок необхідної кількості долот:

$$N_{\text{дол}} = \frac{L_{\text{заг}} \cdot m}{P_{\text{дол}}} \quad (4.23)$$

$$N_{\text{дол}} = \frac{3519.62 \cdot 24}{142} = 537, \text{шт}$$

$L_{\text{заг}}$ – загальний об'єм буріння для забезпечення одного масового вибуху;

m – кількість масових вибухів на рік;

$P_{\text{дол}}$ – норма витрати долота за заданих умов експлуатації.

Річні витрати на бурові долота становитимуть:

$$B_{\text{дол}} = N_{\text{дол}} \cdot C_{\text{дол}} \quad (4.24)$$

$$B_{\text{дол}} = 537 \cdot 11500 = 6175500, \text{грн}$$

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

Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

Вартість мастильних та паливних матеріалів розраховується по нормам потреб, ціни на матеріали визначаються згідно прейскуранту, яке надають підприємству.

Витрати дизельного пального розраховують таким чином:

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\text{дп}} = Q \cdot k_{\text{дп}} \quad (4.25)$$

$$B_{\text{дп}} = 1454200 \cdot 55,64 = 80919674.14, \text{грн}$$

де $k_{\text{дп}}$ – норма витрати дизельного палива на 1 куб. м породи.

Витрати на мастильні матеріали становлять 5-8% від витрат на паливо:

$$B_{\text{мм}} = B_{\text{дп}} \cdot (5 - 8)\% \quad (4.26)$$

$$B_{\text{мм}} = 80919674.14 \cdot 6\% = 4855180.44, \text{грн}$$

Витрати бензину становлять:

$$B_{\text{б}} = Q \cdot k_{\text{б}} \quad (4.27)$$

$$B_{\text{б}} = 1454200 \cdot 0,4 = 581680, \text{грн}$$

де $k_{\text{дп}}$ – норма витрати бензину на 1 куб. м породи.

Розрахунок вартості амортизаційних витрат

Розрахування що до амортизаційних відррахувань здійснюється за допомогою коефіцієнта, як зносилося обладнання. Витрати на амортизацію можна розрахувати, а також допоміжні та механізовані гірничі роботи, обчислити величини будов підприємства та амортизацію будівель (табл. 4.7).

Розрахунок поточну вартість обслуговування обладнання за такою формулою:

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\text{пот.рем}} = \sum C_{\text{обл}} \cdot 5,2\% \quad (4.28)$$

$$B_{\text{пот.рем}} = 26822700 \cdot 5\% = 1341135, \text{грн}$$

Таблиця 4.7.

Амортизація основних виробничих фондів

№ з/п	Найменування обладнання	К-сть одиниць обладнання	Вартість одиниці обладнання, грн	Вартість обладнання, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	Екскаватор Hitachi 330LC	1	1970000	1970000	15	395500
2	Екскаватор Volvo 360	1	2530000	2530000	15	379000
3	Екскаватор Cat-365	1	3470000	3470000	15	520500
4	Навантажувач Komatsu WA 500-6-3	1	2820000	2820000	15	423000
5	Бульдозер Б10М/0110-1	2	522000	1044000	20	208800
6	Atlas Copco L8	1	4200000	4200000	20	840000
7	Автосамоскид БелАЗ 7540	10	730000	7300000	25	1825000
8	Автосамоскид БелАЗ 7547	3	1102000	3306000	25	826500
6	Поливна машина ЗІЛ	1	182700	182700	25	55600
Разом						3443900

Таблиця 4.8.

Амортизація не виробничого фонду

№ з/п	Тип будівлі	Вартість будівлі, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	Гаражні приміщення	4720000	5	236000
2	Склади паливо- мастильних мат.	1400000	5	70000
3	Ремонтні цехи	3100000	7	155000
Разом				461000

Розрахунок вартості електроенергії

Розрахувати вартість електроенергії можна наступною формулою:

$$B_{\text{ел}} = V_{\text{год}}^{\text{ел}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} \cdot C_{\text{ел}} \quad (4.29)$$

$$B_{\text{ел}} = 705 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 251 \cdot 4,5 = 12740760, \text{ грн}$$

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

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

**Розрахунок собівартості видобування продукції та техніко-економічне
обґрунтування запропонованих рішень**

В таблиці 4.9 наведений розрахунок собівартості продукції.

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.9.

Собівартість видобування продукції за умов

№ з/п	Найменування параметрів	Фактичні значення			Очікувані значення			Динаміка
		Витрат на рік, грн	Витрат на 1 куб. м сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	Витрат на рік, грн	Витрат на 1 куб. м сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	
1	Витрати на з/п	39068927.5	26.84	17.26	39068927.5	25.33	16.46	0
1.1	Прямий фонд з/п	24773097.6	17.03		24773097.6	16.06		0
1.2	Доплата за ніч	412802.7	0.28		412802.7	0.26		0
1.3	Інші доплати	1238654.8	0.85		1238654.8	0.80		0
1.4	з/п ІТП	5760000	3.96		5760000	3.7		0
1.5	Витрати на соц. страх.	1152000	0.79		1152000	0.74		0
1.6	Витрати на ОП та ТБ	777752.9	0.53		777752.9	0.50		0
1.7	Премія	4954619.5	3.40		4954619.5	3.21		0
2	Вибухові роботи	74836992	51.44	33.07	79389000	51.47		0
2.1	ВР	73587552	50.60		78057504	50.61		0
2.2	Хвилеводи	375744	0.25		504600	0.32		0
2.3	Детонатори	476064	0.32		405720	0.26		0
2.4	Сповільнюючі пристрої	397632	0.27		421176	0.27		0
3	Паливо-мастильні матеріали	86356534.58	59.37	38.16	91576634.29	59.37		-
3.1	Мастильні матеріали	4855180.44	3.33		5148664.09	3.33		
3.2	ДП	80919674.14	55.64		85811068.2	55.64		
3.3	Бензин	581680	0.4		616902	0.4		0
4	Вартість інструменту	6175500	4.24	2.74	7245000	4.69	3.04	0

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ з/п	Найменування параметрів	Фактичні значення			Очікувані значення			Динаміка
		Витрат на рік, грн	Витрат на 1 куб. м сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	Витрат на рік, грн	Витрат на 1 куб. м сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	
5	Амортизація обладнання	5473900	3.72	2.40	5473900	3.54	2.30	0
5.1	Екскаватор Hitachi 330LC	395500	0.27		395500	0.25		0
5.2	Екскаватор Volvo 360	379000	0.26		379000	0.24		0
5.3	Екскаватор Cat-365	520500	0.35		520500	0.33		0
5.4	Навантажувач Komatsu WA 500-6-3	423000	0.29		423000	0.27		0
5.5	Бульдозер Б10М/0110-1	208800	0.14		208800	0.13		0
5.6	Atlas Copco L8	840000	0.57		840000	0.54		0
5.7	Автосамоскид БелАЗ 7540	1825000	1.25		1825000	1.18		0
5.8	Автосамоскид БелАЗ 7547	826500	0.56		826500	0.53		0
5.10	Поливна машина ЗИЛ	55600	0.03		55600	0.03		0
6	Амортизація споруд	461000	0.31	0.19	461000	0.29	0.18	0
6.1	Гаражні приміщення	236000	0.16		236000	0.15		0
6.2	Склади маливо-мастильних мат	70000	0.05		70000	0.04		0
6.3	Ремонтні цехи	155000	0.10		155000	0.1		0
7	Світло	12740760	8.76	5.58	12740760	8.26	5.36	0
8	Ремонт обладнання	1341135	0.92	0.59	1362835	0.88	0.57	0
Разом		226454749.08	155.72		237318056.79	153.87		+

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок доходу від реалізації продукції:

$$D_{\text{реал}} = Q \cdot A_{\text{реал}} \quad (4.30)$$

$$D_{\text{реал}} = 1454200 \cdot 165 = 239943000, \text{грн}$$

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

Виконуємо розрахунок прибутку, отриманого в ході ведення діяльності
ПрАТ «Транснаціональна корпорація «Граніт»

$$\Pi = D_{\text{реал}} - \sum B \quad (4.31)$$

$$\Pi = 239943000 - 226454748.08 = 13.488251.92, \text{грн}$$

Виконуємо розрахунок прибутку, отриманого в ході ведення виробничої
діяльності ПрАТ «Транснаціональна корпорація «Граніт» після внесення
проектних змін:

$$\Pi' = D_{\text{реал}}' - \sum B' \quad (4.32)$$

$$\Pi' = 254472075 - 237318056.79 = 17154018.21, \text{грн}$$

Отримані технічні та економічні параметри роботи ПрАТ
«Транснаціональна корпорація «Граніт» зводимо до спільної таблиці 4.10.

Таблиця 4.10.

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Техніко-економічні показники роботи підприємства

№ з/п	Показник	Значення		Динаміка	Одиниці вимірювання
		фактичні	очікувані		
1	Річна продуктивність підприємства по корисній копалині	1454200	1542255	+88055	куб. м
2	Фонд заробітної платні	39068927.5	39068927.5	0	грн
3	Продуктивність праці	15636.56	16601.23	+964.67	куб. м/чол
4	Амортизаційні витрати	5934900	5934900	0	грн
5	Витрати на матеріали	6175500	7245000	+1069500	грн
6	Витрати на ВМ та ВР	74836992	79389000	+4552008	грн
7	Витрати на паливо-мастильні матеріали	86356534.58	91576634.29	+5220099.7 1	грн
8	Витрати на електроенергію	12740760	12740760	0	грн
9	Загальні витрати	226454749.08	237318056.79	+10863307. 79	грн
10	Собівартість видобування 1 куб. м продукції	155.72	153.87	-1.85	грн
11	Дохід від реалізації	239943000	277792831.8	+37849831. 8	грн
12	Прибуток підприємства	13488251.92	17154018.21	+3665766.2 9	грн
13	Рентабельність	5.95	7.22	+1.27	%

					КГТБ.ДР24.32.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Дослідивши економічні показники на ТОВ "Гранітний кар'єр", було визначено що основними витратами є на : паливо та мастильні матеріали, технічне обслуговування і ремонт, заробітну плату. З метою зменшення витрат підприємства та для збільшення продуктивності і прибутку пропонується замінити існуючий екскаватор САТ-365 (об'єм ковша 4 куб. м) на екскаватор ЕКГ-5 (об'єм ковша 5 куб. м).

Доцільність даного рішення було визначено шляхом ряду технічних та економічних показників і їх порівнянь з початковими значеннями. У відповідності обґрунтувань можна зробити наступні висновки:

Впровадження розглянутих рішень дозволить підприємству зменшити величини експлуатаційних витрат на 10863307.79 грн.

Собівартість видобування 1 м³ гірничої маси стане меншою на 1.85 грн;

За результатами впроваджень очікується зростання рентабельності підприємства на +1,27%, що складає 3665766.29 грн

.

					КГТБ.ДР24.32.ВН.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки			
Студент		Щербина С.І.						
Керівник		Підвисоцький В.Т.						
К. розділу		Підвисоцький В.Т.						
Н. контр.		Башинський С.І.						
Зав. каф.		Башинський С.І.						
						Літ.	Арк.	Аркушів
						Н	1	1
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50с		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакка М. Т., Лягутко А. С., Пчолкін Г. Д. Основи гірничого виробництва: Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 1999. – 430 с.
2. Сивко В. Й. Розрахунки з охорони праці: Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 152 с.
3. Ткачук К. Н., Гурін А. О., Бересневич П. В., Іванчук Д. П., Ошм'янський І. Б., Немченко А. А., Халімовський М. О., Теличко К. Е. Охорона праці (підручник для студентів гірничих спеціальностей вищих закладів освіти). – К. 1998. – 320 с.
4. Бакка М.Т., Сивко В.Й. Видобування та переробка будівельних гірських порід. – Навч. Посібник, – Житомир: РВВ ЖДТУ 2003. – 249 с.
5. Коробійчук В.В. Обладнання для видобування блочного природного каменю : навч. посібник / В.В. Коробійчук, В.В. Котенко, С.В. Кальчук, Р.В. Соболевський, О.О. Кісель, Г.М. Ломаков. Житомир : ЖДТУ, 2011. – 348 с.
6. Коробійчук В.В. Виймально-навантажувальні роботи на кар'єрах [Текст] : навчальний посібник / В.В. Коробійчук, В.Г. Кравець, С.С. Іськов, Р.В. Соболевський, А.О. Криворучко, О.М. Толкач, В.О. Шлапак. – Житомир : ЖДТУ, 2017. – 440 с.
7. Основи технології гірничих робіт: Навчальний посібник / Під ред. К.Ф. Сапицького . – К. : ВФ ІСДО, 1993. – 196 с.
8. Виробництво будівельних матеріалів. Методика розрахунку та норми часу, виробітку і нормативи чисельності робітників на виробництві будівельних матеріалів. Книга 33. За редакцією Вітвіцького В.В. – К. : ТОВ «Комплекс Віта», 1995. – 498 с.

					КГТБ.ДР24.32.ЛР.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Щербина С.І.			Література			Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Підвисоцький В.Т.						н		1	3
К. розділу		Підвисоцький В.Т.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50с			
Н. контр.		Башинський С.І.									
Зав. каф.		Башинський С.І.									

9. Відкриті гірничі роботи: Ч. І. Процеси відкритих гірничих робіт [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво»/ О.О. Фролов, Т.В. Косенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 15,735 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 151 с.

10. Холоменюк М.В. Методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань бакалаврами спеціальності 184 Гірництво за дисципліною «Водовідливні та вентиляторні установки». Дніпро: НГУ, 2017. – 74 с.

11. Дриженко А.Ю. Відкриті гірничі роботи/ Дриженко А.Ю. – Дніпропетровськ: НГУ, 2014. – 590 с.

12. Дриженко А.Ю. Відкриті гірничі роботи: терміни та їх визначення: навч. посіб. / А.Ю. Дриженко, О.О. Шустов– Д.: НГУ, 2010. – 164 с.

13. Фролов О.О. Керування енергетичними потоками при вибуховому руйнуванні гірських порід на кар'єрах: монографія/ О.О. Фролов, А.І. Крючков, Т.В. Косенко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2019. – 196 с.

14. Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом / Затв. Держкомітетом України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду 18.03.2010 №61. – К., 2010. – 50 с.

15. Технологія відкритої розробки пологих родовищ корисних копалин: навч. посіб. /І.Л. Гуменик, Г.Я. Корсунський, О.В. Ложніков; М-во освіти і науки України, Нац. Гірн. Ун-т. НГУ. -310 с.

16. Собко Б.Ю. Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин. Ч.1. Розкриття родовищ / Б.Ю. Собко, Г.Д. Пчолкін, Г.Я. Корсунський, О.В. Ложніков // Дніпро: Літограф.– 2017. – с.

17. Собко Б.Ю. Гідроекологія при гірничих роботах / Б.Ю. Собко, А.М. Гайдін // Дніпро: Літограф.– 2018. – 218 с.

18. Гайдін А.М., Собко Б.Ю. Ревіталізація. Відновлення порушених ландшафтів в зонах діяльності гірничих підприємств: Монографія / А.М. Гайдін, Б.Ю. Собко . – Д. «Літограф», 2019. – 218 с.

					КГТБ.ДР24.32.ЛР.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

19. Гайдін А.М., Собко Б.Ю. Озера в залишкових вироблених просторах кар'єрів: Монографія / А.М. Гайдін, Б.Ю. Собко. – Дніпро: Журфонд, 2020. – 184 с.

20. Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин : навч. посіб.: у 2-х ч. Ч1. Системи відкритої розробки родовищ / Б.Ю. Собко, Г.Д. Пчолкін, Г.Я. Корсунський, О.В. Ложніков ; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». – Д. : НГУ, 2020. – 239 с.

21. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни “Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин” /Упоряд.: В. І. Симоненко, О. О. Анісімов, Г.Я. Корсунський., А.М. Маєвський – Д.: Державний ВНЗ «НГУ», 2011. - 44 с.

22. Оперативне планування і управління гірничотранспортними роботами в кар'єрі при розробці залізрудних родовищ: Монографія / Б.Ю. Собко, Д.В. Вінівітін, В.В. Лотоус, М.В. Назаренко, О.О. Азюковський, О.В. Ложніков, О.С. Ковров, О.М. Лазніков. – Дніпро: Журфонд, 2020. – 203 с.

23. Управління зсувонебезпечністю укосів та бортів кар'єрів і відвалів з неоднорідною структурою в мінливих геокліматичних умовах: моногр. / О.С. Ковров, Б.Ю. Собко, О.О. Азюковський, О.В. Ложніков, В.В. Лотоус, Д.В. Вінівітін, М.В. Назаренко, О.М. Лазніков. – Д.: Дніпро-VAL 2020. – 198 с.

24. Геоінформаційні технології на відкритих гірничих роботах для оптимізації процесів видобутку і переробки корисних копалин: Монографія / М.В. Назаренко, Б.Ю. Собко, В.В. Лотоус, Д.В. Вінівітін, О.О. Азюковський, О.В. Ложніков, О.С. Ковров, О.М. Лазніков. – Дніпро: Журфонд, 2020. – 224 с.

25. Технології фізико-механічного зміцнення та електротехнічного захисту деталей гірничого обладнання та устаткування: Монографія / О.О. Азюковський, В.В. Лотоус, Б.Ю. Собко, Д.В. Вінівітін, О.В. Ложніков, О.М. Лазніков, О.С. Ковров, М.В. Назаренко. – Дніпро: Журфонд, 2020. – 279 с.

					КГТБ.ДР24.32.ЛР.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		