

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

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

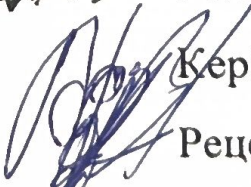
Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: **Визначення оптимальних параметрів технологічних операцій
підготовки гірничої маси до виймання в умовах «ПрАТ «ТНК Граніт»**

Виконав: студент 4 курсу,
групи ЗРР-17к
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

 Головійчук Андрій Миколайович

 Керівник: Підвисоцький В.Т.

Рецензент:  Криворучко А.О.

Житомир - 2020

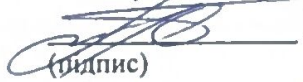
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри


(підпис)

Башинський С.І.

(Прізвище та ініціали)

«06» 06 2020 р.

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

Головійчуку Андрію Миколайовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Визначення оптимальних параметрів технологічних операцій підготовки гірничої маси до виймання в умовах «ПрАТ «ТНК Граніт»

Керівник роботи Д.геол.н., проф. Підвисоцький Віктор Тодосійович

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від «6» 04 2020 р. №96с

2. Строк подання студентом роботи: 09.06.2020

3. Вихідні дані до роботи:

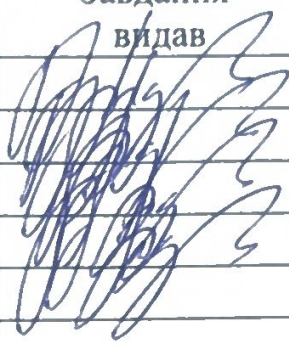
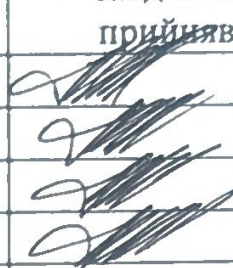
Проект розробки Коростенського родовища, технічна документація «ПрАТ «ТНК Граніт», графічна документація «ПрАТ «ТНК Граніт», геологічний звіт

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Геологічна характеристика родовища, технологічні особливості розробки Коростенського родовища «ПрАТ «ТНК Граніт», визначення оптимальних параметрів технологічних операцій підготовки гірничої маси до виймання в умовах «ПрАТ «ТНК Граніт», заходи з охорони праці та навколишнього середовища, економічні розрахунки

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

Ситуаційний план підприємства, календарний план видобувних робіт, технологічна схема, геологічні розрізи, визначення оптимальних параметрів технологічних операцій підготовки гірничої маси до виймання в умовах «ПрАТ «ТНК Граніт»

6. Консультанти розділів роботи:

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

7. Дата видачі завдання 06.04.2020

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ, актуальність теми	09.04.20	
2	Розділ 1	16.04.20	
3	Розділ 2	23.04.20	
4	Розділ 3	30.04.20	
5	Розділ 4	07.05.20	
6	Оформлення роботи	12.05.20	
7	Підготовка ватманів	19.05.20	
8	Передзахист роботи	22.05.20	
9	Захист роботи	17.06.20	

Студент


(підпис)

Головійчук А. М.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Підвисоцький В.Т.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Форма № Н-9.02	1
Пояснювальна записка	1
«ЗАТВЕРДЖУЮ»	2
З А В Д А Н Н Я	2
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА.....	2
(прізвище, ім'я, по батькові)	2
Примітка	3
ВСТУП.....	5
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА.....	7
1.1. Адміністративний опис району робіт	7
1.2. Відомості про вивченість родовища.....	8
1.3. Відомості про попередню розробку родовища.....	9
Фізико-механічні властивості.....	21
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН	
ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ	23
2.1. Інформація про підприємство	23
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	54
3.2 Техніка безпеки при виконанні підривних робіт	58
3.3. Електробезпека.....	60
3.4. Пожежний захист	61
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	63
Розрахунок річного часу на ділянці буропідривних робіт	63
Розрахунок чисельності робочих ділянок буропідривних робіт.....	64
ВИСНОВКИ	76
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	77
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	

					<i>РРКК.ДР20.51.3М.ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Головійчук А.М.			<i>Зміст</i>			
Керівник		Підвисоцький						
К. розділу		Підвисоцький						
Н. контр.		Башинський С.І.						
Зав. каф.		Башинський С.І.						
						Літ.	Арк.	Аркушів
						Н	1	1
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-17к		

ВСТУП

Передове місце в загальному технологічному комплексі видобувних процесів гірничого підприємства займають буро-вибухові роботи. Являючись першо-початковим процесом, вони визначають продуктивність навантажувального – транспортного устаткування і в кінцевому рахунку, собівартість продукції.

В рішенні цієї задачі немале значення має розвиток гірничо-видобувної промисловості так, як високо індустріальне народне господарство країни вимагає більшої кількості корисних копалин.

Видобуток твердих корисних копалин пов'язано з необхідністю відділення гірських порід від масиву і їх подрібнення для навантаження й транспортування . Ці операції у більшості випадків виконуються за допомогою буро-вибухових робіт, які являються найбільш відповідальними в технологічному комплексі відкритих робіт .

Енергія вибухових речовин починає широко застосовуватись в будівництві при виконанні великих об'ємів робіт по вийманні ґрунтів та скельних порід.

Удосконалення вибухових робіт має вплив на такі важливі показники, як продуктивність праці на підготовчих роботах і при видобутку копалин , собівартість та інші.

Вибухові роботи являють собою важкий комплекс, який включає в себе вибір вибухових матеріалів, розробку схеми розміщення зарядів і розрахунок його величини, порядок вибуху.

Максимальна ефективність вибухових робіт і правильна їх організація можливі при тій умові , коли всі працівники , які приймають участь в їх проектуванні і проведенні , знайомі з сучасними досягненнями науки та техніки і успішно засвоїли досвід передових підприємств у цій галузі.

					РРКК.ДР20.51.ВС.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Головійчук А.М.			Вступ			Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Підвисоцький						Н		1	2
К. розділу		Підвисоцький						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-17к			
Н. контр.		Башинський С.І.									
Зав. каф.		Башинський С.І.									

Інтенсивний розвиток народного господарства України вимагає нового введення в експлуатацію нових родовищ корисних копалин, освоєння нових масивів, а також більш повного видобутку тих покладів, експлуатація яких ведеться вже давно. При рішенні цих задач необхідно враховувати складні гідрогеологічні умови, при яких здійснення основних технологічних процесів і в першу чергу вибухових робіт істотно відрізняються від традиційних, складених порядків.

Пояснювальна записка: ____ с., ____ табл., ____ джерел.

Об'єкт дослідження: підприємство «ПрАТ «ТНК Граніт», що займається видобуванням щебеневої сировини.

Предмет дослідження: процес підготовки гірничої маси до виймання в умовах «ПрАТ «ТНК Граніт».

Практичне значення роботи полягає визначенні оптимальних параметрів технологічних операцій підготовки гірничої маси до виймання в умовах «ПрАТ «ТНК Граніт».

					РРКК.ДР20.51.ВС.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Адміністративний опис району робіт

Коростень-Щорсівська ділянка Коростенського родовища гранітів знаходиться у північно-східній частині Житомирської області, в адміністративних межах Коростенського району, за 1,0 км на північ від с. Щорсівка.

Місто Коростень – районний центр Коростенського району, розташованого в північній частині Житомирської області на річці Уж – правій притоці річки Прип'ять. Коростенський район межує із заходу з Ємільчинським, Лугинським районами, з півдня із Володарськ-Волинським районом, з півночі – зі Овруцьким та Народицьким районами, зі сходу – Малинським районом.

До складу району входить 37 сільських рад, підпорядкованих Коростенській районній раді, які об'єднують 105 населених пунктів. Площа району – 1 764 км².

Відстань від адміністративного центру району до м. Житомира становить 87,0 км, до столиці України – м. Києва – 156,0 км.

Згідно даних Державної служби статистики України станом на 01.01.2016 р. населення району складає 26,9 тис. осіб; щільність населення на 1 км² – 16 осіб.

Основними видами транспорту є залізничний та автомобільний. Через район проходять такі важливі залізничні магістралі, як: Київ-Ковель-Варшава-Берлін, Київ-Львів-Ужгород, Одеса-Санкт-Петербург та автомагістралі Санкт-Петербург-Ізмаїл, Київ-Ковель. Ці транспортні артерії дають можливість для розвитку економічних зв'язків практично з усіма країнами Західної, Південної, Центральної та Східної Європи.

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 1		
Студент		Головійчук А.М.					
Керівник		Підвисоцький					
К. розділу		Підвисоцький					
Н. контр.		Баши́нський С.І.					
Зав. каф.		Баши́нський С.І.			Літ.		
					Арк.		
					Аркуші		
					Н	1	11
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-17к		

Експлуатаційна довжина залізничних колій складає 250,0 км, у тому числі електрифікованих – 65,0 км, протяжність автомобільних шляхів загальнодержавного значення – 132,0 км, місцевого – 433,7 км, в тому числі з твердим покриттям - 565 км. Кількість мостів та шляхопереходів – 31.

Виробничу діяльність в Коростенському районі здійснюють 9 підприємств. Більшість добувних підприємств району експорторієнтовані та протягом багатьох років відвантажували свою продукцію до країн СНД. В промисловості закінчена робота по впровадженню нових технологічних процесів, модернізації виробничого обладнання на ПрАТ «Бехівський спецкар'єр», ПрАТ «ТНК «Граніт», ПАТ «УКБМ».

1.2. Відомості про вивченість родовища

Перші геологічні дослідження західної частини Українського щита, і зокрема, листа М-35-ХІ, в межах якого знаходиться Коростень-Щорсівська ділянка Коростенського родовища гранітів, відноситься до другої половини ХІХ століття.

У 1950 р. Н. Т. Вадімов та В. І. Шунько узагальнили результати своїх геологозйомочних робіт у вигляді геологічної карти масштабу 1:100 000. У цій роботі наведена стратиграфічна схема утворень коростенського комплексу, яка в загальних рисах збереглася досить довгий час.

Планомірне вивчення району робіт розпочалося у 1959-1962 рр. У цей час проводилася комплексна геолого-гідрогеологічна зйомка масштабу 1:200 000 аркуша М-35-ХІ (Коростень). Ці роботи дали найбільш узагальнений матеріал по району дослідження.

Наприкінці 60-х років А. С. Драник завершує зйомку масштабу 1:50 000 Овруцької та Білорічицької западин. Було встановлено, що породи овруцької серії залягають на розмитій поверхні коростенських гранітів.

У 1968 р. В. П. Бухарев завершує геологічну зйомку масштабу 1:50 000 південно-західної частини Коростенського плутону. В результаті виконаних

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робіт складено комплект карт, на яких відображені нові дані про геологоструктурні особливості цієї частини плутону. Для цієї території вперше складено тектонічні карти, які підтверджують блокову будову.

У 1970 р. В. М. Тимофєєв складає геологічну карту масштабу 1:50 000 південно-західної та центральної частини Коростенського плутону. Вперше для району робіт у складі порід, які оточують із заходу Коростенський плутон, було виокремлено утворення тетерівської серії та кіровоградсько-житомирського комплексу.

У 1977 р. Л. Ф. Котвицький завершує вивчення у масштабі 1:50 000 північної частини Коростенського плутону. У результаті виконаних робіт вивчено взаємовідношення кислих та основних порід коростенського комплексу, встановлено ознаки утворення основних порід.

У 1999 р. М. М. Костенко здійснює ГДП-200 території аркуша М-35-ХІ, складено комплект карт нової серії Держгеолкарти-200. Виконаними роботами значною мірою уточнено, а в окремих випадках по-новому вирішено питання геологічної будови.

Коростень-Щорсівська ділянка Коростенського родовища гранітів вперше розвідана в 1954 р. Київською геологорозвідувальною експедицією до глибини 50,0 м (горизонт +131,0 м). За результатами проведених робіт протоколом УТКЗ від 06.04.1956 р. №1307 були затверджені балансові запаси в якості сировини для будового каменю та щебеню за категоріями А+В+С₁ у кількості: балансові – 10 162 тис. м³, забалансові – 4 488 тис. м³.

1.3. Відомості про попередню розробку родовища

Промислова розробка Коростень-Щорсівська ділянки Коростенського родовища гранітів розпочата у 1983 р. Родовище розробляється ВАТ ТНК «Граніт», з 2013 р. у зв'язку із зміною форми власності, підприємство-надркористувач набуло статусу Приватного акціонерного товариства «Транснаціональна компанія «Граніт» (ПрАТ ТНК «Граніт»).

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для забезпечення сировиною перспективного розвитку діючого щебеневого заводу та збільшення обсягів виробництва фракційного щебеню у 2009 р. підприємство ТОВ «Магма» в межах гірничого відводу було виконано дорозвідку ділянки з геолого-економічною оцінкою запасів до глибини 100,0 м (горизонт +80,0 м). Згідно протоколу засіданням НТР ДКЗ України від 25.05.2010 р. № 49 затверджені балансові запаси в якості сировини для бутового каменю та щебеню за категоріями А+В+С₁ у кількості 15 839 тис. м³.

1.4. Геологічна будова родовища

Геологічна будова Коростень-Щорсівської ділянки Коростенського родовища гранітів наведена за даними розвідувальних робіт та за даними радіаційно-гігієнічної оцінки гранітів у надрах, під час пішохідної гамма-зйомки у межах ділянок запланованих видобувних робіт у 2013-2015 роках [Рабочий проект разработки Коростень-Щорсовского участка Коростенского месторождения гранитов. Горные работы. Киевский государственный институт по проектированию предприятий строительных материалов]

Породи Коростень-Щорсівської ділянки представлені біотит-роговообманковими гранітами з піроксеном та олівіном – контамінованими (а₀kPR₂ks) та являють основну фацію гранітних інтрузій першої фази, що розвинена, як правило, поблизу контактів з основними породами Коростенського плутону.

Залежно від того, які породи контактували з базитами, виділяються такі два різновиди гранітів:

1. Середньозернисті нечітко порфіроподібні дрібно-середньоовоїдні, з пойкілопегматитовою та пойкілоаплітовою, рідше гіпідоморфозернистою мікроструктурою. За складом та структурними ознаками вони аналогічні рапаківіподібним гранітам.

2. Крупнозернисті порфіроподібні безовоїдні або з рідкими овоїдами

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

граніти гіпідіоморфнозернистої структури.

Породи Коростень-Щорсівської ділянки Коростенського родовища гранітів відносяться до другого різновиду.

Зведений геологічний розріз Коростень-Щорсівської ділянки Коростенського родовища гранітів наведений в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

**Зведений геологічний розріз Коростень-Щорсівської ділянки
Коростенського родовища гранітів**

№№	Вік	Опис порід	Потужність, м	
			від	до
1	2	3	4	5
1	eH	Ґрунтово-рослинний шар – супісок та пісок гумосовані	0,1	0,8
2	f P _{III} dn	Водно-льодовикові піщано-глинисті відклади, кремій	1,1	21,6
3	e ₂₋₃ MZ-KZ	Кора вивітрювання гранітів	0,1	11,0
4	e ₁ MZ-KZ	Граніти біотит-роговообманкові вивітрілі	0,1	2,8
5	âókPR ₂ ks	Граніти біотит-роговообманкові з піроксеном та олівіном контаміновані, порушені вивітрбванням	0,2	5,3
6	âókPR ₂ ks	Граніти біотит-роговообманкові з піроксеном та олівіном контаміновані, незмінені (розкрита потужність)		85,7

Зовні граніти рожеві, сірувато-рожеві, рожевувато-сірі середньозернисті порфіроподібні масивні породи, з різним вмістом рогової обманки та біотиту (від істотно роговообманкових з незначними домішками біотиту до майже позбавлених амфіболу – біотитових), за складом аналогічним граніт рапаківі. Ці граніти характеризуються широким розвитком структур графічного проростання, порфіровими виділеннями КПШ (до 1,0-2,0 см), часто облямованого плагіоклазом та перевагою у складі порід овоїдів над порфіровими виділеннями. Мікроклін здебільшого ґратчастий та неґратчастий пертитовий.

Граніти переважно середньозернисті, нечіткопорфіроподібні, з пойкилопегматитовою, пойкилоаплітовою, рідше гіпідоморвнозернистою мікроструктурою.

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Головним породоутворюючими мінералами, які розрізняються зовні, є рожево-червоні, рідше рожево-сірі, а іноді молочно-білі польові шпати, димчасто-білий кварц та темно-бурі лусочки біотиту. Колір гранітів переважно від рожево-червоного до червоного.

Калієві польові шпати представлені пертитовими зернами ортоклазу та граткового мікрокліну. Обидва різновиди КПШ значно пелітизовані та в просвічуваних шліфах набувають інтенсивного бурого забарвлення.

Плагіоклаз (олігоклаз) присутній у менших кількостях, ніж КПШ, та містить у своєму складі значну кількість дрібнолускуватого серциту, що дозволяє майже безпомилково діагностувати плагіоклаз. В деяких зернах плагіоклазу спостерігається тонка полісинтетична двійникова структура.

Біотит зустрічається в агрегатах листочків, характерний різким плеохроїзмом від світло-коричневого до темно-зеленого. Лусочки його змінені, хлоритизовані, інколи перетворені в хлорид, іноді супроводжуються дрібнолускуватими утвореннями гідролітів.

Ільменіт зустрічається в зернах, приурочений до зміненого біотиту. Колір його сірий, з металевим блиском, створює окремість, обмежену тріщинами трьох напрямків.

Піроксен моноклінний спостерігається у вигляді реліктів зерен жовтувато-зеленого кольору, занурених у масу дрібно лускуватих утворень, які належать, очевидно, серпентину.

Циркон зустрічається у вигляді характерних подовжено-призматичних зерен довжиною до 0,1 мм, які тяжіють до скупчень агрегатів зміненого біотиту.

Мінеральний склад граніту на Коростенському родовищі: КПШ – 30-70% (у середньому – 60-65%), плагіоклаз – 2-30% (2-5%), кварц 20-35% (25-35%), біотит – 8% (1-2%) рогова обманка – до 2%, рудний мінерал – до 1%, хлорит – 1%.

Вивітрілі граніти зовні представляють собою породу із зернами

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

середньої величини. Порода зазвичай посічена сіткою дрібних тріщин, по яких граніти відносно легко розколюються, а в процесі буріння часто подрібнюються на дрібні уламки.

Комплекс порід, що покривають гранітний масив, у межах родовища представлений четвертинними водно-льодовиковими піщано-глинистими відкладами, часто з кременем, сучасними ґрунтами.[Повторна геолого-економічна оцінка].

1.5. Гідрогеологічна характеристика родовища

В гідрогеологічному відношенні район робіт приурочений до західного схилу Українського щита та належить до гідрогеологічної області Українського щита.

На досліджуваній території виділяють наступні водоносні горизонти та комплекси:

1. водоносний горизонт в сучасних біогенних та озерно-біогенних відкладах (b,lb H);

2. водоносний горизонт в сучасних алювіальних відкладах (a H);

3. водоносний горизонт у верхньочетвертинних відкладах перших надзаплавних терас (a P_{III});

4. водоносний горизонт у верхньочетвертинних делювіально-еолових та середньочетвертинних водно-льодовикових та озерно-льодовикових відкладах (dv P_{III} + f,lg P_{II});

5. водоносний горизонт у відкладах новопетрівської світи (N₁np);

6. водоносний горизонт у київських та харківських відкладах ($\{2kv+\}_{2-3m'-ob}$);

7. водоносний комплекс у верхньокрейдових відкладах (K₂);

8. водоносний комплекс у нижньокрейдових відкладах (K₁);

9. водоносний горизонт тріщинуватої зони докембрійських кристалічних порід та їх кори вивітрювання (PR+e(MZ-KZ). [Пояснювальна записка до Держгеолкарти 1:200 000 Аркуш М-35-XI (Коростень)]

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Водоносний горизонт в сучасних біогенних та озерно-біогенних відкладах (b,lb H). Підземні води цього водоносного горизонту тяжіють до двох, генетично пов'язаних між собою типів відкладів: 1) торфів та торф'яників; 2) підстеляючих їх мулуватих супісків та суглинків. Потужність їх змінюється від 0,5-1,0 до 2,0 м. Глибина рівня ґрунтових вод варіює від 0,0 до 0,5 м, рідко досягає 1,0-1,5 м. Торфи характеризуються низькими фільтраційними властивостями. Залежно від ступеня їх розкладання значення коефіцієнтів фільтрації змінюється від 0,001-0,004 до 0,2-0,6 м/добу.

За хімічним складом води переважно гідрокарбонатно-хлоридні натрієво-кальцієві, гідрокарбонатні кальцієво-магнієві. Живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів та перетікання з інших горизонтів.

Для питних потреб води непридатні, бо значною мірою забруднені, мають бурий або жовтуватий колір, неприємний запах та смак, містять велику кількість заліза, аміаку та нітратів.

Водоносний горизонт в сучасних алювіальних відкладах (a H) розвинутий в долина річок Уж, Жерев, Норинь, Ірша, Тростяниця та їхніх приток. Водовміщуючі породи представлені різнозернистими пісками, в підшві яких лежать гравійно-галечникові відклади. Вони залягають на докембрійських кристалічних породах або їх корі вивітрювання, а в північно-східній частині досліджуваної території – на обводнених утвореннях нижньої та верхньої крейди. Водоносні відклади майже скрізь виходять на денну поверхню. Потужність їх варіює від 2,0-5,0 до 30,0 м. Водоносний горизонт безнапірний. Глибина дзеркала води в них не перевищує 2,5-3,0 м, в більшості випадках коливається в межах 1,0-1,5 м. Коефіцієнт фільтрації змінюється від 2,0 до 14,0 м/добу.

За хімічним складом води гідрокарбонатно-кальцієві, кальцієво-магнієві та кальцієво-натрієво-магнієві. Води в сучасних алювіальних відкладах тісно пов'язані з водами поверхневих водотоків та інфільтрованих атмосферних

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

опадів. Завдяки цьому мінералізація їх невисока, від 0,1 до 0,2 г/дм³ у свердловинах до 0,5 г/дм³ у колодязях. Загальна жорсткість становить 1,2-8,0 мг-екв/дм³, рН=6,3-8,4.

Живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів та перетікання з інших горизонтів. Розвантаження проходить в долинах річок та днищах балок.

Водоносний горизонт має місцеве використання.

Водоносний горизонт у верхньочетвертинних відкладах перших надзаплавних терас (а Р_{III}) поширений в межах річок Уж, Жерев, Норинь, Ірша. Водовмісні породи представлені різнозернистими пісками, які в базальних шарах містять дрібну гальку, інколи малопотужні валунно-галечникові горизонти. Залягають піски на озерно-льодовикових відкладах, а також на мезо-кайнозойських утвореннях, а в окремих випадках – безпосередньо на кристалічних породах..Потужність їх змінюється в широких межах – від 1,5 до 19,6 м.

Водоносний горизонт безнапірний. Глибина залягання рівня підземних вод становить 0,5-2,5 м. Водозбагаченість горизонту незначна. Дебіти свердловин та колодязів коливається в межах від 0,05 до 2,0 дм³/с при зниженні 0,3-10,0 м. Питомий дебіт становить 0,0-3,3 дм³/с. Коефіцієнт фільтрації змінюється: для дрібнозернистих пісків від 1,0 до 3,65 м/добу, для середньозернистих – від 5,8 до 21,8 м/добу.

Води прісні з мінералізацією до 0,6 г/дм³. Загальна жорсткість становить 0,0-12,7 мг-екв/добу. Характерний високий вміст аміаку та нітратів, відповідно 0,1-1,2 мг/дм³ та 0,01-130 мг/дм³, рН=5,6-8,5.

Живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, інколи за рахунок перетікання з інших водоносних горизонтів. Водоносний горизонт дронується сучасною ерозійною мережею.

У зв'язку з неглибоким заляганням та забрудненням, невитриманістю поширення, відносно слабкою водозбагаченістю, води цього горизонту не

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мають практичного значення.

Водоносний комплекс у верхньочетвертинних делювіально-еолових та середньочетвертинних водно-льодовикових та озерно-льодовикових відкладах ($dv P_{III} + f, lg P_{II}$) розвинутий повсюдно та відсутній лише в місцях неглибокого залягання або виходів на денну поверхню кристалічних порід, полтавських пісків та пісковиків, а також у долинах річок. Водовмісні породи комплексу представлені над- та підморенними водно-льодовиковими утвореннями, серед яких домінують різнозернисті піски, в основному дрібно- та середньозернисті. Потужність обводнених порід змінюється від 2,0-5,0 до 30,0 м.

Води безнапірні. Глибина залягання їх коливається від 0,3 до 5,5 м та більше – на вододілах. Дебіти свердловин змінюються від 0,01 до 3,26 dm^3/c . Коефіцієнт фільтрації варіює у великих межах, від 0,1 (для суглинків) до 16,0 м/добу (для водно-льодовикових пісків).

За хімічним складом води гідрокарбонатні, гідрокарбонатно-хлоридні, хлоридно-гідрокарбонатні. В катіонному складі переважають кальцій та магній. Мінералізація рідко досягає 0,5 $г/дм^3$, і лише у разі присутності в них нітратів органічного походження збільшується до 0,8-1,0 $г/дм^3$. Жорсткість змінюється від 0,3 до 10,0 $мг-екв/дм^3$, рН становить 5,6-6,9.

Живлення водоносного комплексу здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів та перетікання з нижчезалягаючих водоносних горизонтів.

Водоносний комплексу має місцеве використання.

Водоносний горизонт у відкладах новопетрівської світи (N_{1np}) розвинений у північно-східній та східній частині досліджуваної території. Водовміщуючі породи горизонту представлені тонко-та дрібнозернистими каоліністими пісками, меншою мірою – пісковиками аналогічного гранулометричного складу. Підстеляються відклади новопетрівської світи водонепроникними породами крейди та обводненими харківськими пісками.

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перекривається на більшій частині території водонепроникними породами піщано-глинистої товщі потужністю 1,0-28,0 м. Потужність водовміщуючих порід горизонту змінюється від 0,5 до 20,0 м, у середньому становить 4,0-8,0 м.

Води безнапірні. Водозбагаченість горизонту зумовлена невеликими фільтраційними властивостями водовміщуючих порід та становить 0,17-0,23 дм³/с. Водопроникність новопетрівських відкладів характеризується коефіцієнтом фільтрації від 0,3 до 3,0 м/добу.

За хімічним складом води належать до гідрокарбонатно, хлоридно-гідрокарбонатно та хлоридно гідрокарбонатно-сульфатного типів з мінералізацією 0,1-0,5 г/дм³. Загальна жорсткість змінюється від 0,6 до 6,3 мг-екв/дм³, рН варіює від 6,3 до 7,5.

Живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів та підтоку тріщинних вод кристалічних порід докембрію.

Води новопетрівської світи придатні для питних потреб, але через незначну водозбагаченість та обмежене розповсюдження водоносний горизонт не може мати великого практичного значення.

Водоносний горизонт у київських та харківських відкладах ($\{2kv+\}_{2-3}m'$ -об) розповсюджений в північно-східній та північно-західній частині досліджуваної території. Водовміщуючі відклади горизонту представлені дрібно- та тонкозернистими пісками та пісковиками. Залягає водоносний горизонт на водоносними породах крейдового віку або безпосередньо на тріщинуватих кристалічних утвореннях та їх корі вивітрювання. Перекривається товщею обводнених четвертинних відкладів. Потужність водовміщуючих порід змінюється від 2,5 до 24,0 м, здебільшого вона перебуває в межах 5,0-10,0 м.

Водоносний горизонт безнапірний. Глибина залягання дзеркала підземних вод коливається від 1,8 до 7,2 м.

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За хімічним складом води гідрокарбонатні, рідко гідрокарбонатно-хлоридні та гідрокарбонатно-сульфатні, з мінералізацією до 0,5 г/дм³.

Живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів та перетікання з нижчезалягаючих водоносних горизонтів.

Обмежене поширення, незначна потужність та невелика водозбагаченість горизонту роблять його малоперспективним для водопостачання.

Водоносний комплекс у верхньокрейдових відкладах (K₂) широко поширений в межах досліджуваної території. Водовміщуючими відкладами є туронські різнозерністі піски, кавернозні кременисті пісковики та кремінні жовна, а також кварцові та кварц-глауконітові піски сеноманського ярусу. Залягають водовміщуючі відклади на юрських та нижньокрейдових утвореннях, а на більшій частині території – на кристалічних породах та їх корі вивітрювання. Перекриваються утвореннями палеогенової, неогенової та четвертинної системи. Потужність обводнених відкладів змінюється від 2,0 до 25,0 м.

Води здебільшого напірні. Глибина рівня води становить 0,4-9,8 м, в окремих випадках вони само виливаються. Дебіти свердловин становлять від 0,7 до 11,6 дм³/с, при зниженні рівня – від 1,0 до 60,0 м. Питомі дебіти – 0,03-2,5 дм³/с.

За хімічним складом води гідрокарбонатні кальцієві. Води прісні, з мінералізацією до 0,2-0,3 г/дм³. Загальна жорсткість становить 0,56-2,67 мг-екв/дм³, рН=4,0-7,6.

Живлення водоносного комплексу відбувається за рахунок переливу з вище- та нижчезалягаючих водоносних горизонтів та бокового притоку.

На досліджуваній території водоносний комплекс є одним основних для централізованого водопостачання.

Водоносний комплекс у нижньокрейдових відкладах (K₁) поширений у

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вигляді неширокої смуги у північній та північно-східній частині досліджуваної території, а також на окремих, обмежених за площею ділянках, які пов'язані з локальними пониженнями в кристалічному фундаменті. Водовміщуючі відклади представлені різнозернистими, переважно середньо- та крупнозернистими пісками з прошарками та лінзами суглинків, супісків іршанської світи. Потужність обводнених порід комплексу змінюється від 0,3 до 29,0 м, у середньому становить: для ділянок острівного типу – 1,5 м, а для відкладів північно-східної частини – близько – 10,0 м. Глибина залягання водовміщуючих порід на різних ділянках району робіт різна та змінюється від 3,0 до 45,0 м.

Води слабонапірні, про що свідчать встановлені їх рівні на глибинах 5,0-12,0 м. Водоносний комплекс значною мірою збагачений, дебіти свердловин становлять 1,15-2,78 дм³/с. Коефіцієнт фільтрації змінюється в межах 1,0-12,0 м/добу.

За хімічним складом води належать до гідрокарбонатно-кальцієвого та кальцієво-магнієво типів з мінералізацією до 0,4 г/дм³. Загальна жорсткість становить 2,21-4,5 мг-екв/дм³. Реакція підземних вод слабокисла (рН=6,2-7,0).

Живлення комплексу відбувається за рахунок переливу підземних вод з водоносних горизонтів та комплексів, які лежать вище і за рахунок атмосферних опадів.

Практичного значення для водопостачання не має.

Водоносний горизонт тріщинуватої зони докембрійських кристалічних порід та їх кори вивітрювання (PR+e(MZ-KZ)) є найбільш поширений в районі робіт. Тріщинні води не приурочені до жодного стратиграфічного підрозділу, а утворюють загальний водоносний комплекс та, незалежно, від складу і віку водовміщуючих порід, формують єдину гідравлічно пов'язану систему. Приурочені води до тріщин та уламкової кори вивітрювання кристалічних порід фундаменту та перекриваються пухкими породами різного віку.

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Води тріщинуватої зони кристалічних порід та їх кори вивітрювання напірні та лише в місцях виходу на денну поверхню вони втрачають напірні властивості. Дебіти їх змінюються від 0,2 до 7,0 $\text{дм}^3/\text{с}$, при зниженні від 3,2 до 35,0 м. Питомі дебіти змінюються в діапазоні 0,02-0,7 $\text{дм}^3/\text{с}$.

За хімічним складом підземні води гідрокарбонатно-кальцієві, кальцієво-магіневі та кальцієво-натрієві. В тріщинних водах, пов'язаних із зонами тектонічних порушень, встановлено присутність значної кількості хлоридних та сульфатних іонів, які визначають належність останніх до інших хімічних типів. Води прісні, з мінералізацією 0,4 $\text{г}/\text{дм}^3$. Загальна жорсткість становить 0,7-11,6 $\text{мг-екв}/\text{дм}^3$, $\text{pH}=7,0-8,0$. Вміст NH_4 у воді 0,1-0,6 $\text{мг}/\text{дм}^3$, нітратів – до 30,0 $\text{мг}/\text{дм}^3$.

Живлення горизонту тріщинних вод здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

На досліджуваній території водоносний комплекс є основним джерелом централізованого водопостачання.[Пояснювальна записка до Держгеолкарти 1:200 000 Аркуш М-35-ХІ (Коростень)]

1.6. Якісна характеристика корисної копалини

Дані геологорозвідувальних робіт підтверджують результати мінералогічного аналізу граніту і свідчать про їхню однорідність у границях розвіданого родовища.

Вміст шкідливої домішки SO_3 незначний і складає 0,1%.

Результати дослідів гранітів «Боброва гора» показують, що вони придатні як сировина для виробництва буту і щебеню згідно діючим ДСТУ.

Сировина, яка добувається на кар'єрі, використовується для отримання щебеню, заповнювачів для бетонів, бутового каменю, повинна відповідати вимогам ДСТУ 8267-75 "Щебінь із природного каменю для будівельних робіт", ДСТУ 10268-7 "Заповнювачі для важкого бетону", ДСТУ 7392-70 "Щебінь із природного каменю для баластового шару залізничної колії", ДСТУ 8424-72 "Бетон дорожній", а також відповідати вимогам ДСТУ 22132-

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

76 "Камінь бутовий". Відсів рядовий повинний відповідати вимогам ТУ 21 України 14278, а відсів митий - ДСТУ 8736-77.

Таблиця 1.2

Фізико-механічні властивості

Властивості	Граніти	
	Свіжі	Зачепленні звітрюванням
1.Щільність	2,56 – 2,69 г/см ³	2,55 – 2,67 г/см ³
2.Об'ємна маса	2,54 – 2,69 т/м ³	2,44 – 2,62 т/м ³
3. Водопоглинання	0,04 – 0,38 %	0,1 – 1,53%
4. Пористість	0,4 – 2,7%	0,4 – 3,9 %
5. Межа міцності на стиск в сухому стані	1774 – 2446 кг/см ²	1059 – 2000 кг/см ²
6. Теж у водонасиченому стані	1554 – 2313 кг/см ²	1070 – 1868 кг/см ²

Таблиця 1.3

Морозостійкість

Межа міцності	Граніти	
	Свіжі	Зачепленні звітрюванням
1. Після 15-ти кратного заморожування	1884 – 2551 кг/см ²	1285 – 1750 кг/см ²
2. Після 25-ти кратного заморожування	1550 – 2132 кг/см ²	960 – 1602 кг/см ²
3. Після 35-ти кратного заморожування	1463 – 2003 кг/см ²	1376 – 1536 кг/см ²
4. Після 50-ти кратного заморожування	1562 – 1726 кг/см ²	1502 кг/см ²
Коефіцієнт морозостійкості 0,75 – 0,96		

Таблиця 1.4

Хімічний склад гранітів

Компоненти	Вміст, %
SiO ₂	72,40 – 73,96
Al ₂ O ₃	13,66 – 14,19
Fe ₂ O ₃	2,09 – 3,28
TiO ₂	0,5 – 0,36
CaO	0,32 – 0,36
MgO	0,15
SO ₃	0,12
K ₂ O	5,25 – 5,42
Na ₂ O	2,78 – 3,28

У геологічній будові родовища «Боброва гора» крім гранітів, що є

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

корисною копалиною і сировиною на бут і щебінь, беруть участь покривні відклади представлені, крім ґрунтово-рослинного шару, суглинками і пісками, каоліном і жорствою.

Піски, що зустрічаються в розрізі розкриву, можуть використовуватися для будівельних цілей, а каолін для паперового чи керамічного виробництва.

1.7. Підрахунок запасів

Відповідно до [Протокол ДКЗ] затверджені балансові запаси граніту за кат. А+В+С1 – 15 085,87 тис. м3, а також позабалансових кат. С1 – 2 161,94 тис. м3. ПрАТ «ТНК Граніт» планує через п'ять наступних років до розвідати запаси блоку С1 – IV (затверджені до гор.+131) до гор. +80.0 і затвердити їх за промисловими категоріями.

					РРКК.ДР20.51.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Гірничо-геологічні і гірничотехнічні умови розробки родовища визначаються його геологічною будовою та гідрологічними умовами, характером залягання, фізико-механічними властивостями, потужністю корисної копалини та розкривних порід.

Коростень-Щорсівська ділянка Коростенського родовища за геологічною будовою відноситься до 1-ої групи складності [11], що в свою чергу впливає на простоту розробки родовища.

Рельєф в межах гірничого відводу досить спокійний, про що свідчить не велика розбіжність абсолютних відміток, які варіюються, в основному, з +179.0 до +183.0.

Родовище розробляється 2-ма розкривними уступами (ГРШ та розкрив). В основному вони розробляються сумісно, спочатку ГРШ зрізається бульдозером а потім пухкий розкрив розробляється гідравлічними екскаваторами. Суміщений розкривний горизонт в середньому має відмітку +170.0.

Видобувні роботи, станом на момент написання проекту проводяться 4-ма уступами, всього планується проводити видобування 7-ма уступами. Робочим проектом передбачається одночасна розробка декількох горизонтів одразу, за умови, що їх потужність не перевищує 30,0 м.

Станом на 01.01.2019р. родовище розкрито в'їзною траншеєю на півночі. На 01.01.2020р., планується нарізання тимчасової траншеї на північному сході родовища. В майбутньому по мірі просування гірничих робіт планується нарізання ще одної траншеї вздовж східного борта кар'єру, початок якої буде на межі затверджених балансових запасів.

					<i>РРКК.ДР20.51.02.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Розділ 2</i>			
<i>Студент</i>		<i>Головійчук А.М.</i>						
<i>Керівник</i>		<i>Підвисоцький</i>						
<i>К. розділу</i>		<i>Підвисоцький</i>						
<i>Н. контр.</i>		<i>Башинський С.І.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Башинський С.І.</i>						
						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
						<i>Н</i>	<i>1</i>	<i>44</i>
						<i>Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-17к</i>		

Станом на 01.01.2019р. родовище розкрито до горизонту +118.0.

Відвал розкривних порід розташований на півночі родовища, має обмеження в земельному відводі і не представляє інтересу для подальшого складування розкривних порід. Для складування розкривних порід на заході передбачається облаштування основного 2-х ярусного відвалу з загальною висотою по 40,0 м, а також окремо складування бурту ГРШ в 1 ярус висотою до 10,0 м.

Слід відзначити, що на сході від родовища вже створений відвал відсіву дроблення кристалічних порід.

Як свідчать дані розробки потужність ГРШ варіюється в межах від 0,1 до 0,8 м, в середньому 0,4 м. Потужність порід пухкого розкриву в середньому становить 9,9 м. Скельний розкрив має обмежене поширення і характеризується незначною потужністю до 2,8 м, що становить 0,5% від об'єму корисної копалини. Тому окрема розробка скельного розкриву не передбачається а проводиться разом з видобуванням корисної копалини. В межах родовища середня потужність розкривних порід прийнята на рівні 10,5 м. Розвідана потужність корисної копалини в середньому становить 89,5 м.

Висота видобувних уступів варіюється від 10,0 м до 30,0 м (здвоєні).

На нижньому горизонті облаштований зумф, вода з якого по трупопроводам насосом подається до відстіника.

2.2. Продуктивність кар'єру і режим роботи. Термін служби кар'єру.

Річна продуктивність підприємства по корисній копалині прийнята відповідно до вимог технічного завдання, об'єм розкривних робіт розрахований пропорційно до видобувних робіт з урахуванням вимог «Нормы технологического проектирования предприятий с открытым способом разработки месторождений полезных ископаемых, СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007» про нормоване випередження розкривних робіт термін мінімум на квартал.

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продуктивність кар'єру наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Продуктивність кар'єру згідно режиму роботи

№	Продуктивність	Од. вим.	Продуктивність			
			ГРШ	Пухкий розкрит	Корисна копалина*	ДСЗ
1	2	3	4	5	7	8
1	Річна	тис.м ³ /р	10,0	151,2	1 500,0	2 100,0
2	Добова	м ³ /доба	67,0	1 008,2	5 976,1	8 366,5
3	Змінна	м ³ /зм.	67,0	1 008,2	2 988,0	4 183,2
4	Годинна	м ³ /год.	8,4	126,0	373,5	522,9

* – в зв'язку з обмеженням поширення та малою потужністю скельного розкритву він розробляється сумісно з корисною копалиною.

До скельного розкритву відносяться вивітрілі граніти, потужність (від 0,0 до 2,6 м, в середньому 0,6 м) та обмежене поширення яких не дає можливості розробляти їх окремим уступом, тому розробка скельного розкритву йтиме разом з корисною копалиною, що представлена незміненими гранітами та гранітами, що зачеплені вивітрюванням. Потужність скельного розкритву в даному випадку відповідно до ОНТП 18-85 приймається, як втрати при розубожінні покрівлі корисної копалини при її розробці, і тому в розрахунках експлуатаційних втрат, втрати цієї категорії не розраховувались.

Згідно ТЗ наданого ПрАТ «ТНК ГРАНІТ» запланована річна продуктивність кар'єру по корисній копалині становить 1 500,0 тис. м³.

При плануванні господарської діяльності, яка потребує значних капітальних вкладень, дуже важливо розуміти максимальний термін роботи економічного проекту. В гірничовидобувній промисловості, яка за обсягами капітальних вкладень на розвиток виробництва, є однією з самих капіталоемних, та враховуючи той факт, що в діяльності гірничодобувного підприємства задіяні значні людські ресурси, розрахунок прогнозного терміну роботи підприємства відіграє дуже значну роль в економічному та соціальному плануванні діяльності.

При розрахунку прогнозного терміну відпрацювання Коростень-

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щорсівської ділянки Коростенського родовища граніту РП приймаються такі вихідні умови:

- граніт, який є корисною копалиною Коростень-Щорсівської ділянки Коростенського родовища дроблюється на щебінь та камінь бутовий;

- річна продуктивність по корисній копалині наведена в ТЗ надана з урахуванням нарощування виробничих потужностей у порівнянні з попередніми роками роботи, що відображається в математичному розрахунку терміну експлуатації родовища до виходу на проектну потужність.

Виходячи з вищевикладеного, проектної продуктивності кар'єра, продуктивності першого року відпрацювання та промислових запасів, термін відпрацювання родовища за формулою та становить:

$$T = \frac{V_{\text{пром.}}^{\text{к.к.}}}{Q_{\text{р.}}^{\text{к.к.}}}, \quad (2.1)$$

де: $V_{\text{пром.}}^{\text{к.к.}} = 14\,903,79 \text{ м}^3$ – балансові запаси родовища, форма 5-гр;

$Q_{\text{р.}}^{\text{к.к.}} = 1\,500,0 \text{ м}^3/\text{рік}$ – продуктивність кар'єру в щільному тілі [1];

$$T = \frac{14\,903,79}{1\,500,0} = 9,9 \text{ роки},$$

Відповідно до розрахунку термін експлуатації кар'єру складе 9,9 роки.

2.3. Система розробки і технологія гірничих робіт

Враховуючи ТЗ, гірничо-геологічні, гідрогеологічні умови родовища, досвід експлуатації Коростень-Щорсівської ділянки Коростенського родовища граніту та аналогічних родовищ, РП приймається відпрацювання родовища відкритим способом.

Система розробки, прийнята РП, виходячи з гірничо-геологічних умов залягання корисної копалини за класифікацією Н. В. Мельникова [8], визначається як транспортна поглиблювальна, з паралельним направленням розвитку фронту робіт та з переміщенням розкривних порід у зовнішні відвали.

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Параметри системи розробки

№	Найменування основних параметрів	Од. вим.	Породи, що розробляються	
			Розкривні уступи	Видобувні уступи
1	2	3	4	5
1	Кількість уступів	шт.	1	6
2	Максимальна висота уступу	м	12,0	15,0
3	Відмітки робочих горизонтів:	м м м м м м	+170.0	+158.0 +146.0 +133.0 +118.0 +106.0 +93.0 +80.0
4	Ширина берми безпеки при	м	10,0	10,0
5	Мінімальна ширина робочого майданчика при: <i>Односмуговому русі</i> - Наскрізна схема - Тупикова схема <i>Двохсмуговому русі</i> - Наскрізна схема - Тупикова схема	м м м м	35,0 27,0 42,0 30,0	- - 61,0 31,0
6	Ширина транспортних площадок (берм) при: - Односмуговому русі - Двохсмуговому русі	м м	16,81 23,50	
7	Середня довжина фронту робіт	м	-	400,00
8	Кути відкосу уступів: - Робочого - Фіксованого	градуси градуси	60 30	80 70
9	Середньорічне просування фронту гірничих робіт	м		43,6 м

2.4. Добувні і розкривні роботи.

Виймання м'якого розкриву, представленого ГРШ, пісками, жорстк'яно-глинистою корою вивітрювання та, в меншій мірі, глинами гідрослюдистими з уламками граніту, здійснюється екскаваторами Hitachi ZX 330LC та Volvo 360. В якості автотранспорту задіяні автосамоскиди БелАЗ-7540 (30,0 т). Породи розкриву з кар'єру транспортуються до зовнішнього відвалу. ГРШ розробляється селективно бульдозером Б10М/0110-1.

Норма виробки на розробку ГРШ бульдозером Б10М/0110-1

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розраховується за формулою [13] та становить:

$$Q_{\sigma}^{при} = \frac{3600 t_{зм} v_n k_{\sigma} k_{ухл}}{T_{\psi} k_p}, \quad (2.2)$$

де: $t_{зм} = 8$ год – тривалість зміни [1];

v_n – об’єм породи в відвалі в розпушеному стані, який переміщується лемехом бульдозера, м³, що розраховується за формулою [10] та становить:

$$v_n = \frac{h_B^2 l}{2 \operatorname{tg} \alpha}, \quad (2.3)$$

де: $h_B = 1,36$ м – висота відвалу бульдозера;

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

$\alpha = 45^\circ$ – кут укосу відвалу, ТЗ.

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

$k_{\sigma} = 0,80$ – коефіцієнт використання обладнання в часі [7];

$k_{ухл} = 0,95$ – коефіцієнт, що враховує ухил на ділянці робіт [7];

$k_p = 1,12$ – коефіцієнт розрихлення ґрунту [7];

T_{ψ} – тривалість циклу роботи бульдозера, с, що розраховується за формулою [7] та становить:

$$T_{\psi} = \frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \frac{l_1 + l_2}{v_3} + t_n, \quad (2.4)$$

де: $l_1 = 2,00$ м – довжина шляху різання [9];

$v_1 = 0,72$ м/с – швидкість бульдозера при зрізанні [9];

$l_2 = 10,00$ м – відстань транспортування порід [8];

$v_2 = 0,72$ м/с – швидкість руху завантаженого бульдозера [9];

$v_3 = 0,72$ м/с – швидкість руху порожнього бульдозера [9];

$t_n = 10$ с – час одного повороту бульдозера [9].

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

Кількість необхідного обладнання для зняття ГРШ розраховується за формулою [10] та становить:

$$n_{\text{б}}^{\text{грш}} = \frac{Q_{\text{год}}^{\text{грш}}}{Q_{\text{б}}^{\text{грш}} k_{\text{т}}}, \quad (2.5)$$

де: $k_{\text{т}} = 0,8$ – коефіцієнт технічної готовності, [9],

$Q_{\text{б}}^{\text{грш}} = 8,44 \text{ м}^3/\text{зм}$ – годинна продуктивність екскаваторів по розкривним породам, табл. 2.2.

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

На підставі ТЗ для виконання видобувних робіт застосовується наступне обладнання:

- екскаватор ЕКГ-5А;
- екскаватор САТ 385;
- фронтальний навантажувач Komatsu WA 500-6;
- автосамоскиди БелАЗ-7547 та БелАЗ-7540;
- для зачистки площадок – бульдозер Б10М.010-1.

Норма виробки [8] на виймання й навантаження канатним екскаватором ЕКГ-5А в автосамоскиди БелАЗ-7547 становить:

при $C_{\text{а}} = 45,0 \text{ т}$ – вантажопідйомність автосамоскида,

$k_{\text{н}} = 0,8$ – коефіцієнт наповнення ковша, [8],

$q_{\text{к}} = 5,0 \text{ м}^3$ – об'єм ковша екскаватора ЕКГ-5А,

$k_{\text{р}} = 1,4$ – коефіцієнт розрихлення породи, [8],

$\gamma = 2,65 \text{ т/м}^3$ – об'ємна вага, [4],

$V_{\text{а}} = 19,0 \text{ м}^3$ – геометрична ємність автосамоскида,

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

Норм виробки для екскаватора ЕКГ-5А при роботі з автосамоскидами БелАЗ 7547 становить 1 546,7 м³/зм.

2.5. Кар'єрні дороги

Для руху автотранспорту на території гірничого підприємства, яке включає кар'єр, відвали, технологічні споруди та адміністративні будівлі, споруджуються автодороги за нормами внутрішніх автомобільних доріг промислових підприємств, що відповідають вимогам [9].

Враховуючи те, що згідно [1], річний обсяг перевезень вантажів (до 4-х млн.т граніту та до 250 тис. т розкриву) не перевищує 5 млн. т, кар'єрні автодороги відносяться до доріг категорії IIIк [9].

Покриття кар'єрних доріг за характером навантаження від транспортних засобів відноситься до нежорсткого типу. Згідно [9], дороги, для будівництва яких використовується щебеневий матеріал, що укочується, відносяться до перехідного типу. Проїжджа частина приймається з двохскатним поперечним профілем. Для будівництва спусків та доріг дозволяється використовувати породи розкриву.

Покриття кар'єрних доріг відповідно до навантаження від транспортних засобів відноситься до нежорсткого. Дороги відповідно [9] відносяться до перехідного типу, оскільки для їх будівництва використовують щебінь.

За терміном існування, кар'єрні дороги поділяються на:

- постійні, в траншеях та за межами кар'єрного поля, з термін служби

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

більше одного року;

- тимчасові, в забоях, вибоях, на уступах та по дну кар'єру.

Тимчасові дороги підлягають постійному плануванню бульдозером.

Ширина проїжджої частини приймається в залежності від максимальних габаритів використовуваних автосамоскидів [1]. Для автосамоскида БелАЗ-7547, враховуючи його габаритні розміри, приймається ширина проїжджої частини дороги при двосмуговому русі 12 м [9].

Рух на кар'єрних дорогах – двосмуговий. Найбільший позовжній ухил кар'єрних доріг з покриттям приймається не більше 80 %о [9].

На узбіччях доріг, розташованих у з'їздах та уступах в кар'єрі, з боку відпрацьованого простору відсипається захисний вал, який огорожує призму можливого обрушення.

2.6. Кар'єрний водовідлив

Згідно «Правил з охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом» [8] у разі обводнення родовища необхідно розробляти і здійснювати відповідні заходи з осушення, які забезпечують безпеку робіт, а також складати план ліквідації аварій для запобігання затопленню нижніх горизонтів кар'єрів.

Обводнення кар'єру буде відбуватись за рахунок підземних вод і атмосферних опадів.

Вибір насосного обладнання ґрунтується на забезпеченні необхідних подач та напору. Необхідна подача насосної установки визначається із умови видалення максимального добового припливу води за час та роботи насосного обладнання 20 годин.

Подача розраховується за формулою [16] та становить:

$$Q_{\max}^{\text{доб}} = \frac{24Q_{\max}^{\text{год}}}{t_{\text{відк}}} \quad (2.6)$$

Де: $Q_{\max}^{\text{год}} = 387,6 \text{ м}^3/\text{год}$ – максимальний розрахунковий водопритік в

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кар'єр;

$t_{відк} = 20$ год – регламентований час відкачки води, [8].

$$Q_{\max}^{\text{год}} = \frac{24 \cdot 387,6}{20,0} = 465,1 \text{ м}^3/\text{год},$$

Отже, сумарна продуктивність робочих насосів головної водовідливної установки повинна бути не менша 465,1 м³/год. Відповідно до [8] повинен бути резервний насос з продуктивністю 25%, від продуктивності робочих насосів.

$$Q_{\text{р.н}} = Q_{\max}^{\text{доб}} Q_{\text{р}} \quad (2.7)$$

де: $Q_{\max}^{\text{доб}} = 465,1 \text{ м}^3/\text{год}$ – розрахункова сумарна продуктивність робочих насосів головної водовідливної установки;

$Q_{\text{р}} = 25\%$ – регламентована норма продуктивності резервного насосу [8].

$$Q_{\text{р.н}} = 465,1 \cdot 0,25 = 116,3 \text{ м}^3/\text{год},$$

Орієнтовний напір насосу визначається за формулою [16] та становить:

$$H_{\text{н}} = \frac{h_z}{k} \quad (2.8)$$

де: h_z – геометрична (геодезична) висота підйому води, м, що розраховується за формулою [16]:

$$h_{\text{г}} = h_{\text{кар}} + h_{\text{всм}} + h_{\text{пер}}^{\text{тр}}, \quad (2.9)$$

Де: $h_{\text{кар}} = 99,6$ м – сумарна висота добувних та розкривних уступів [1];

$h_{\text{всм}} = 3,0$ м – глибина всмоктування насоса [18];

$h_{\text{пер}}^{\text{тр}} = 1,0$ м – перевищення трубопроводу над земною поверхнею [16].

$$h_{\text{г}} = 99,6 + 3,0 + 1,0 = 104,6 \text{ м},$$

$k = 0,9$ – орієнтовний коефіцієнт корисної дії трубопровідної мережі [17].

$$H_{\text{н}} = \frac{104,6}{0,9} = 116,2 \text{ м}.$$

Відповідно до розрахунків та можливих стандартних значень напору насосного обладнання напір насосів має складати 125,00 м. Насоси головної

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

водовідливної установки повинні мати однаковий тиск (напір).

Відповідно до приведених вище розрахунків насосна станція має складатися із насосів із наступними рекомендованими параметрами: сумарна продуктивність робочих насосів головної водовідливної установки повинна бути не менше 465,1 м³/год, при цьому вона повинна мати згідно [8] резервний насос із продуктивністю 116,3 м³/год; напір насосів має складати 125,00 м.

Насосне обладнання розраховується відповідно до максимально можливого водопритоку в кар'єр на кінець розробки.

Розмір зумфу розраховується для нормального водопритоку без урахування екстремуму за рахунок зливових атмосферних опадів.

Отже, загальний нормальний приплив становитиме 333,15 м³/год. Відповідно до [8] місткість водозбірника (зумпфа) при відкритому водовідливі повинна бути розрахована не менше ніж на тригодинний нормальний приплив, становить:

$$V_{\text{зумф}} = Q_{\text{з.н.п}} t_n \quad (2.10)$$

Де: $Q_{\text{з.н.п}} = 62,4$ м³/год – загальний нормальний приплив підземних вод, що розрахований в п. 1.5.3 РП;

$t_n = 3$ год – нормований час заповнення зумпфа, [8].

$$V_{\text{зумф}} = 62,4 \cdot 3 = 187,2 \text{ м}^3,$$

Для відкачування води з кар'єру, згідно матеріалів, наданих замовником, застосовується насос 1Д-315/71. Якщо за досвідом експлуатації вказаний насос повністю задовольняє потребу по осушенню кар'єру, то можливе його подальше використання до тих пір поки даний насос справлятиметься з фактичним водопритоком. По мірі відробки родовища як в глиб так і по площі, передбачається постійне збільшення водопритоку до розрахованого рівня – 387,6 м³/год на кінець розробки, а також висоти подачі – 116,2 м. Тому, РП рекомендує до застосування насос 1Д 630-125.

За максимального розрахункового водопритоку, 387,6 м³/год, та

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продуктивності вказаного насосу, 630,0 м³/год, час роботи насосної станції складатиме [16]:

$$t = \frac{24Q_{\max}}{Q_{\text{нас}}^{\text{нас}} Q_{\text{прод}}} \quad (2.11)$$

Де: $Q_{\max} = 387,6$ м³/год – максимальний розрахунковий водопритік в кар'єр, що розрахований в р. 1.5.3 РП;

$Q_{\text{прод}}^{\text{нас}} = 630,0$ м³/год – продуктивність насосу 1Д-630/125 [18].

$$t = \frac{24 \cdot 387,4}{630,0} = 14,8 \text{ год.}$$

Отже, час роботи насосу 1Д-630/125 за вказаних умов складатиме 14,8 години за добу. Технічні характеристики насосу 1Д-630/125 згідно ГОСТ 10272-77 «Насосы центробежные двустороннего входа. Основные параметры» наведені у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Технічні характеристики насосів

№ з.п.	Найменування параметрів	Од. вим.	1Д-630/125и	1Д-315/71
1	2	3	4	5
1	Тип насосу	Відцентровий, горизонтальний		
2	Продуктивність	м ³ /год	630,0	315,0
3	Напір	м	125,0	71,0
4	Припустимий кавітаційний запас, не більше	м	6,5	6,5
5	Потужність електродвигуна	кВт	400,0	110,0
6	Число обертів	об./хв	1500,0	3000,0
7	Габарити агрегату	мм	2430х980х1195	1912х660х910
8	Маса насосу	кг	2735	1096

2.7. Відвальні роботи

На момент розробки РП на родовищі вже формується зовнішній відвал порід розкриття північніше родовища, що відображено на графічному додатку – Топографічний план. Станом на момент розробки РП його формування

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

майже завершене внаслідок обмеженої приймальної здатності за рахунок земельного відводу. Тому ПрАТ «ТНК Граніт» планує облаштувати відвал розкривних порід на заході від кар'єру. Планування відвалу передбачається здійснювати периферійним способом бульдозером Б10М/0110-1 на базі трактора Т-170. Транспортування розкривних порід до відвалу здійснюватиметься автосамоскидами БелАЗ-7540.

Основа відвалу відсипається скельними породами, після чого вже на створений стійкий шар відсипаються яруси пухкого розкриву.

2.8. Рекультивація земель

Після повного закінчення видобутку корисної копалини на родовищі створюється вироблений простір площею 6,4 га, який підлягає гірничотехнічній і біологічній рекультивації, крім того добавляється площі рекультивації проммайданчику і земельного відводу навколо кар'єру – 0,5 га, площа зовнішніх відвалів – 1,93 га і під'їзна автодорога - 0,7 га.

В результаті розробки родовища утворюється котловиноподібна кар'єрна виїмка, а після відсипки відвалу пухких розкривних порід – пластовидібний відвал. Глибина кар'єру до 40,0 м, відносно невеликий об'єм розкривних порід виключає можливість рекультивації відпрацьованого простору для сільськогосподарських потреб або для лісогосподарського використання. Виходячи із цього, в відпрацьованому просторі кар'єру передбачається облаштування водойми, а відвал розкривних порід рекультивується під лісонасадження.

Заповнення виробленого простору водою здійснюється за рахунок атмосферних і ґрунтових вод після повного відпрацювання запасів.

Гірничотехнічна рекультивація земель складається із наступних видів робіт:

- виположення бортів кар'єру по пухкому розкриву до кута 30;
- створення штучного водоймища в виробленому просторі кар'єру;

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- створення земляного валу по периметру водоймища на висоту не менше 1 м.

Біологічна рекультивація площі навколо кар'єру і зовнішніх відвалів буде проводиться місцевим лісогосподарським підприємством на рік пізніше гірничотехнічної рекультивації за рахунок коштів гірничо-видобувного підприємства.

2.9. Визначення оптимальних параметрів технологічних операцій підготовки гірничої маси до виймання в умовах «ПрАТ «ТНК Граніт»

Вибір раціональних типів вибухових речовин

На кар'єрі плануються до застосування вибухові речовини, які відповідають «Переліку вибухових матеріалів промислового призначення, допущених до постійного виробництва і застосування», затвердженому наказом Держгірпромнагляду України №18 від 30.01.2014 року.

Також допускається застосування нових вибухових речовин та засобів ініціювання, які розробляються у відповідності до програм розвитку вибухової справи в режимі проведення попередніх та приймальних випробувань при наявності на них технічних умов, методики та програм випробувань та дозволу Держгірпромнагляду України на проведення випробувань.

Видобувні роботи на кар'єрі проводяться з використанням буровибухових робіт методом свердловинних та шпурових зарядів. Для проведення вибухових робіт в умовах Коростень-Щорсівської ділянки Коростенського родовища використовуються вибухові речовини та засоби ініціювання, що допущені до застосування Державною службою України з питань праці.

В якості основних вибухових матеріалів використовують:

– грамоніт 79/21, грамоніт 79/21гс, грамоніт 50/50, ЗАРС-1, Ігданіт, порох пірокселіновий, заряди ТГФА, гранеміт, Ера, Анемікс, Амоніт №6ЖВ.

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– для виготовлення бойовиків використовуються: шашки: тротиліві Т-400Г, ЗТП-800, ТП-200, ТП-400, Т-600, патрони амоніту №6ЖВ, ТГФА, патрони ЕВР та інші типи.

Типовий розподіл застосування ВМ в залежності від обводненості свердловин:

– для обводнених свердловин: грамоніт 50/50, патроновані заряди ТГФА, ЗАРС-1, порох піроксиліновий, ЕВР, патрони ЕВР.

– Для частково обводнених свердловин і шпурів: грамоніт 79/21ГС, патроновані заряди ТГФА, ЗАРС-1, порох піроксиліновий, ЕВР, патрони ЕВР.

– Для сухих свердловин і шпурів: амоніт №6ЖВ, грамоніт 79/21, ЗАРС-1, ЕВР, патрони ЕВР.

В якості засобів ініціювання застосовуються:

– Електродетонатори ЕД-8Ж.

– Детонаційні шнури: ДШЕ-9, ДШЕ-12.

– Неелектричні системи ініціювання (НСІ) типу «Імпульс», «Прима ЕРА» та інші.

За еталон вибухової речовини при розрахунках зарядів прийнято амоніт №6ЖВ.

У випадку заміни розрахованого заряду або його частини іншим видом вибухових речовин, для точного визначення параметрів вибухових робіт маса заряду, що замінюється, перераховується з використанням перевідного коефіцієнту «е» [11].

Способи підривання та конструкція зарядів

Подрібнення гірничої маси проводиться методом свердловинних та шпурових зарядів.

Підривання свердловинних зарядів з промислових вибухових речовин і вибухових речовин виготовлених на місці проведення вибухових робіт проводиться за допомогою неелектричної системи ініціювання, або в

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

окремих випадках, за допомогою детонуючого шнура (ДШЕ-9, ДШЕ-12), з використанням в якості проміжних бойовиків тротилових шашок Т-400Г, ЗТП-800, ТП-200 та ТП-400, Т-600, патронів амоніту №6ЖВ, ТГФА та інших допущених Державною службою України з питань праці в установленому порядку проміжних бойовиків.

Ініціювання магістралі із детонуючого шнура або хвилеводів неелектричної системи ініціювання здійснюється двома електродетонаторами одного номіналу, з'єднаних послідовно і під'єднаних до електричної магістралі, прокладеної до підривного пункту.

В якості джерела струму для підривання зарядів використовуються підривні машинки, допущені до постійного застосування Державною службою України з питань праці. Ініціювання з'єднаних у відповідну вибухову мережу хвилеводів неелектричної системи ініціювання може проводитись за допомогою стартового пристрою.

Конструкції свердловинних зарядів подрібнення розроблені з урахуванням висоти уступів, обводнення масиву та свердловин, тріщинуватості корисної копалини, що підлягає подрібненню.

Для зарядів подрібнення застосовуються суцільні колонкові заряди водостійких і неводостійких ВР, комбіновані заряди і розосереджені по висоті колонкові заряди.

Для кращого використання енергії вибуху з урахуванням тріщинуватості верхніх шарів масиву рекомендується розосереджувати заряд у верхній частині свердловини. При формуванні розосереджених зарядів інертні проміжки формуються з забієчного матеріалу або за допомогою спеціальних пристроїв (КЗУ), що виключає можливість осідання верхньої частини заряду. Висота інертного проміжку встановлюється 0,1-0,2 висоти заряду. При застосуванні розосереджених зарядів проміжні детонатори встановлюються в кожній частині заряду.

При умові великої тріщинуватості масиву, для запобігання розтікання ВР

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

по тріщинах, при заряджанні в свердловинах використовуватимуться поліетиленові або поліпропіленові рукави.

Для ініціювання свердловинних зарядів використовуються проміжні детонатори, що виготовляються із однієї чи двох тротилових шашок з введеними в них ініціюючими свердловинними пристроями (НСІ), або детонуючого шнура, розміщеного в отворі тротилової шашки, для надійної передачі детонації шашки Т-400Г, в отворі повинно розміщуватись декілька ниток ДШЕ-9.

Технологія заряджання свердловин та схеми комутації

Проміжні детонатори розташовуються при суцільних колонкових зарядах 1,5-2,0 м вище за проекту позначку підосви уступу, верхній – 1-3 м нижче верхнього рівня заряду – при ініціюванні за допомогою ДШ.

При використанні неелектричної системи ініціювання в свердловину опускається проміжний бойовик з шашкою Т-400Г, ТП-200, ТП-400, два проміжних бойовика з шашок типу ЗТП-800., проміжний бойовик з патронованих зарядів ЕВР з розміщеними в них основним і дублюючим свердловинними ініціюючими пристроями. Проміжні детонатори розташовуються в свердловинах на 1,5-2,0 вище за проектну позначку підосви уступу. Виведені на поверхню кінці хвильоводів ініціюючих пристроїв з'єднуються в вибухову мережу за допомогою поверхневих з'єднувальних пристроїв у відповідності до вибраної схеми уповільнення. За допомогою стартового пристрою або електродетонатора миттєвої дії проводиться підривання всієї підготовленої серії зарядів.

На Коростень-Щорсівській ділянці Коростенського родовища граніту використовуються різні схеми комутації. Схема комутації визначається з метою поліпшення подрібнення гірничої маси, зменшення виходу негабариту, зменшення ширини і висоти розвалу гірничої, і в основному це – порядні, клинові, діагональні, врубові, хвильові та комбіновані.

Вибір діаметру свердловини.

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Діаметр свердловини являється параметром, який визначає ступінь подрібнення гірських порід, потужність борового і навантажувального-транспортного устаткування і загальні технічно-економічні показники по буровибуховим роботам і по всьому циклу добування і переробки сировини.

До недавнього часу вважалось, що для отримання заданої ступені подрібненості міцних порід найбільш економічним являється вибух свердловин малого діаметру. До таких висновків багато численні досліді приходили на основі експериментів по подрібненні гірських порід в промислових і напівпромислових умовах при вибуху одиночного заряду або при однорядному розташуванню свердловин.

У зв'язку з застосуванням багаторядного коротко сповільненого вибуху доведено, що підвищення діаметру заряду приводить до покращення подрібнення гірських порід і підвищує загальні технічно-економічні показники буровибухових робіт. Це можливо пояснити тим, що підвищення діаметру свердловини приводить до подовження періоду розпаду заряду, підвищення щільності енергії вибуху, який приходить на одиницю поверхні заряду, подовження загального періоду дії газоподібних продуктів вибуху на стінки зарядної камери, підвищення розвитку тріщин і інтенсифікації процесу подрібнення.

Таким чином, при виборі діаметра свердловини необхідно виходити із фізико-механічних властивостей порід, що висаджують, структури масиву, способів і умов вибуху.

Для уточнення типу борового устаткування і для забезпечення заданої інтенсивності подрібнення гірської маси і доброї підробки підосви уступу діаметр свердловини повинен прийматися з урахуванням технологічних параметрів вибухової відбійки за формулою:

$$d_{св.} = 9H_{уст.}^{35,5k_p} 33,5F - 195, мм. \quad (2.12)$$

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

K_p – коефіцієнт розрихлення гірської маси з урахуванням того що порода має III категорією за важкістю екскавації при середній і крупній подрібленості .

$H_{уст.}$ – висота уступу, м.,

F – категорія міцності по СніП,

$$d_{св.}=9 \cdot 15 + 35,5 \cdot 1,3 + 33,5 \cdot 9 - 195 = 287,6 \text{ мм.}$$

Отриманий діаметр округляємо до ближчого стандартного - 250 мм.

Враховуючи вище сказане на родовищі гранітів було застосовано діаметр свердловини 250 мм, тому, що породи мають прямолінійну форму тріщин, і умову, яка дозволяє застосування багаторядного короткоуповільненого вибуху , а також по розрахунку. На дослідах було підтверджено доцільність цього діаметру, при якому вихід гранітів ДЗФ фракцій 80-25 мм до 80%.

Вибір раціональної сітки розташування свердловин.

Проведенні в промислових умовах досліди показують, що рівномірність і інтенсивність подрібнення гірських порід дією вибуху залежать не тільки від об'єму гірської маси, який приходить на одну свердловину, але також і від сітки розташування свердловин на уступі. Сітка розташування свердловин при визначеному значенні опору по підшві уступу може бути охарактеризована коефіцієнтом зближення свердловини або відношенням відстані між свердловинами до величини опору по підшві уступу. Однак при відсутності представлень про механізм розрихлення гірських порід при різних коефіцієнтах зближення заряду, на багатьох кар'єрах вибухові роботи велись при дуже зближених зарядах.

При короткоуповільненому вибуху при шаховому розташуванні свердловин завдяки більш ефективному використанні енергії вибуху можливо збільшити коефіцієнт зближення зарядів на родовищі до 0,86 (порівняно з попереднім 0,80), що збільшить вихід гірської маси і вплине на подрібнення породи.

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зменшення коефіцієнта зближення зарядів приводить до збільшення числа заколів на верхній частині уступу, що погіршує бурові роботи на ньому.

Вибір раціональної величини перебуру

Після визначення раціонального діаметра свердловини для даного родовища і вибору коефіцієнта зближення зарядів необхідно вибрати раціональну величину перебуру.

При вибуху заряду в свердловині в результаті удару газоподібних продуктів вибуху в масиві з'являється хвиля напружень, яка в подальшому і обумовлює подрібнення середовища. В тій частині заряду, яка знаходиться в перебурі вона використовуються незадовільно, так як напруження, виникають в області перебуру, виконують тільки незначну частину корисних розрихлень, які забезпечують нормальний стан підшви забою після вибуху.

Розглянемо плюси і мінуси впливу перебуру на результаті подрібнення гірських порід і собівартість бурі вибухових робіт на кар'єрі .

1. В зв'язку високої собівартості буріння свердловин на кар'єрі основним недоліком являються додаткові витрати на буріння.
2. Коефіцієнт корисного використання енергії вибуху в області перебуру дуже незначний так як в основному енергія витрачається на створення сейсмічних коливань масиву.
3. Великі перебури приводять до сильного розрихлення верхньої частини нижче лежачого уступу. Присутність тріщини негативно відображається на бурінні в ньому свердловин.
4. Присутність тріщини у верхній частині уступу підвищує вихід негабариту, що пояснюється значним віддаленням заряду від розташованої частини масиву.
5. Єдиною перевагою перебуру являється підтримання відмітки підшви уступу в нормальному стані.

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В умовах даного родовища методом випробувань і досвідом ведення вибухових робіт аналогічних родовищ та по розрахунках було встановлено ефективну величину перебуру, яка дорівнює 2,5 м.

$$l_{пер} = 0,5 \cdot g_p \cdot W = 0,5 \cdot 0,51 \cdot 9,2 = 2,5 \text{ м.} \quad (2.13)$$

Вибір раціональної величини уступу

Важливим параметром буровибухових робіт на кар'єрах з'являється висота уступу. При виборі раціональної висоти уступу необхідно враховувати специфіку конкретного кар'єра. З підвищенням висоти уступу скорочуються витрати на буріння і вибух, а також розрахунок концентрації робіт на одному горизонті.

Раціональну висоту уступу вибирають із умов безпечної роботи навантажувально-транспортного устаткування і максимального виймання корисної копалини. Висота уступу залежить від параметрів екскаватора, а також від способу вибухових робіт, можливої ширини розвалу розрихленої гірської маси і кута, під яким вона розташовується.

Виходячи із цього висоту уступу знаходимо по формулі акад. Н.Мельникова:

$$H = 0,7B \sqrt{\frac{\sin \alpha \cdot \sin \beta}{K_p \eta' (1 + \eta'') \sin(\beta - \alpha)}}, \text{ м,} \quad (2.14)$$

де $B = 0,8(R_r + R_p)$ – ширина розвалої породи після вибуху, м;

R_r – радіус черпання екскаватора, м;

R_p – радіус розвантаження екскаватора, м;

α – кут відкосу розвалу подрібненої породи, грд;

β – кут відкосу уступу, грд;

K_p – коефіцієнт роз рихлення породи;

η' – відношення величини лінії опору підосви уступу до висоти, рівне 0,56;

η'' – відношення відстані між рядами свердловини до величини лінії опору підосви уступу, рівне 0,86;

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H = 0.7(11.2 + 13.6) \sqrt{\frac{\sin 45^\circ \cdot \sin 80^\circ}{1.3 \cdot 0.55 \cdot (1 + 0.86) \sin(80^\circ - 45^\circ)}} = 14 \text{ м.} \quad (2.15)$$

Приймаємо висоту уступу рівною 14 м.

При роботі на скельних породах екскаваторів типу пряма механічна лопата, висота уступу приймається не більше 1,5 максимальної висоти черкання екскаватора:

$$H = 1,5 R_p \quad (2.16)$$

$$H = 1.5 \cdot 11.2 = 16.8 \text{ м.}$$

Що не суперечить вибраній нами висоті уступу. При переході родовища на видобуток корисної копалини по 14 м уступам у 2020 р. відбувається зниження витрати ВР на 1 м³, знижується шлях транспортування породи та бурові роботи, збільшується вихід гірської маси з одного погонного метру свердловини та концентрація видобувних робіт на уступі – коефіцієнт використання часу роботи машин та обладнання.

Підвищення надійності роботи бурового верстата СБШ-250МН.

В більшості випадків джерелом аварій та попередніх поломок деталей та устаткування на верстатах являються вібрації, які виникають у процесі буріння. Щоб продовжити строк служби верстата машиністи працюють переважно на занижених режимах буріння, що значно знижує продуктивність.

Чим вища міцність порід, які бурять, тим більше часу витрачаємо на ремонти і тим нижча надійність роботи основних вузлів верстатів. З підвищенням ваги верстата інтенсивність вібрації знижується, також вона знижується при підвищенні швидкості обертання інструменту. Це пов'язано з недостатньою жорсткістю рами станка, із-за чого на верстаті виникають резонансні явища, при яких амплітуда коливань рами досягає 20 мм.

Для зниження вібрацій і покращення процесів буріння даним проектом запропоновано застосування долотних амортизаторів.

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Промислові дослідження ефективності зниження вібрацій за допомогою наддолотних амортизаторів показали, що в цьому випадку можливе стійке буріння свердловин з наддолотним амортизатором на підвищених обертах (150 об/хв.), що неможливо здійснити при роботі верстата без амортизатора із-за великих вібрацій.

Наддолотні амортизатори різко знижують динаміку роботи елементів конструкцій верстата. Так, при бурінні без амортизатора зі швидкістю 150 об/хв віброприскорення досягало Q_0 , а при бурінні з гумовим амортизатором максимальне прискорення не перевищувало Q_0 .

Встановлено, що при обертанні зі швидкістю 150 об/хв ефективність застосування наддолотних амортизаторів набагато вища, ніж при бурінні зі швидкістю 81 об/хв. Амплітуда вібрацій в першому випадку зменшується, а в другому практично залишається без змін.

Буріння свердловини з приміненням амортизаторів дало змогу підвищити змінну продуктивність на 10-15 %.

Підвищення стійкості долот проходить завдяки зниженню динамічної взаємодії ставу на елементи конструкції долота. Особливо на його опори (81 об/хв. – 15-30%; а при 157 об/хв. – 40%).

Використання наддолотних амортизаторів на верстаті СБШ-250ТН підвищить стабільність процесу буріння, знизить число заклинювання доліт, знизить рівень вібрацій, покращить умови роботи бурової бригади.

Для покращення надійності і довго строкowości роботи верстата СБШ-250ТН потрібно:

- 1) ізолювати від металоконструкцій станка віброізолюючими амортизаторами устаткування (електродвигуни, насоси, редуктори, гідро та електроапаратуру, застосувати забійні амортизатори);
- 2) штанги бурових стволів піддавати термічній обробці з метою значного підвищення міцності та зносостійкості;

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3) поршневі компресори замінити на гвинтові, більш надійні та продуктивні.ри переході Овруцького родовища кварцитів на видобуток корисної копалини по 15 м уступам у 2002 р. відбувається зниження розходу ВР на 1 м³, знижується шлях транспортування породи та бурові роботи, збільшується вихід гірської маси з одного погонного метру свердловини та концентрація видобувних робіт на уступі - коефіцієнт використання часу роботи машин та обладнання.

Коректування типового проекту на виконання буро-вибухових робіт на кар'єрі.

Прийняті типові елементи.

1. Висота уступів 10-14 м.
2. Довжина перебуру 2,5 м.
3. Довжина свердловини 12,5-16,5 м.
4. Фактичний діаметр свердловини 250 мм.
5. Розрахункова питома витрата ВВ:

$$Q = 0,13 \rho \sqrt[4]{f} (0,6 + 3,3 \cdot 10^{-3} d_3 d_0) \left(\frac{0,5}{d_k} \right)^{2/5} K_{BB} = \quad (2.17)$$

$$= 0,13 \cdot 2,62 \cdot \sqrt[4]{f} (0,6 + 3,3 \cdot 10^{-3} \cdot 244,5 \cdot 0,35) \left(\frac{0,5}{0,7} \right)^{2/5} \cdot 1,004 = 0,51 \text{ кг} / \text{м}^3$$

ρ – щільність, густина породи, т/м³ ;

f – коефіцієнт міцності за шкалою проф. Протод'яконова ;

d_3 – діаметр заряду (по долоту), мм ;

d_0 – середній розмір окремої в масиві, мм ;

d_k – необхідний кондиційний розмір куска, м ;

K_{BB} – коефіцієнт який враховує теплоту вибуху еталонної і застосованої речовини;

$$K_{BB} = \frac{Q_{\text{э}}}{Q_{\text{ф}}} = 1030 / 1025 = 1,004 \quad (2.18)$$

6. Розрахунок ведеться по еталонній вибуховій речовині – аммоніт

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ 6ЖВ.

Заміна амоніта на інші вибухові речовини з урахуванням перехідних коефіцієнтів по потужності (ϵ) та ідеальній роботі вибуху.

7. Вибухові речовини, що застосовуються: амоніт № 6ЖВ, грамоніт 79/21 ($\epsilon=1$), грамоніт 79/21 ГС ($\epsilon=1$), грамоніт 50/50 ($\epsilon=1,1$).

8. Вміщуваність одного метра свердловини:

$$P=7,85 \cdot d^2 \cdot \Delta=7,85 \cdot (2,5)^2 \cdot 0,9=44 \text{ кг} \quad (2.19)$$

d – діаметр свердловини, дм;

Δ – щільність заряджання, кг/дм³.,

9. Свердловини розташовуються шаховою сіткою.

10. Максимально граничний опір по підшві уступу:

$$W = W_{od} + \sqrt{\rho} \cdot d \cdot (1,2 - m), \text{ м.}, \quad (2.20)$$

W_{od} – опір по підшві уступу для однієї свердловини, м.,

ρ – щільність породи г/см³.,

m – коефіцієнт зближення свердловин;

d – діаметр свердловини, м.,

$$W_{od} = 9,2 + \sqrt{2,62} \cdot 0,25 \cdot (1,2 - 0,86) = 9,4 \text{ м.}$$

11. Відстань між рядами та між свердловинами в ряді:

$$a = b = m \cdot W_{od} = 0,86 \cdot 9,4 = 8 \text{ м.} \quad (2.21)$$

Розрахунок зарядів.

1. Розрахунок зарядів виконується згідно з “Технічними правилами ведення вибухових робіт”.

2. Розрахунок виконується по еталонній ВР амоніт №6ЖВ.

В обводнених свердловинах для грамоніта застосовується коректувальний коефіцієнт 1,2 який враховує розчинність та вимивання аміачної селітри із складу ВР:

3. Вага ВР на одну свердловину:

$$Q = q \cdot b \cdot a \cdot H = 0,51 \cdot 8 \cdot 8 \cdot (9 \div 22) = 293 \div 718 \text{ кг.} \quad (2.22)$$

4. Довжина заряду складає:

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_{зар.} = Q / P = (293 \div 718) / 44 = 6.5 \div 16.3 \text{ м.} \quad (2.23)$$

5. Довжина забійки:

$$L_{заб} = L_{св} - L_{зар} = (11,5 \div 24,5) - (6,5 \div 16,3) = 5 \div 8,2 \text{ м.} \quad (2.24)$$

Проектом пропонується застосовувати саморозширюючі забійки, які мають склад: 70 % НРЗ, 22 % вода, 8 % бішофіт. Забійки мають довжину від 0,5 до 1,5 м. Щільне запирання свердловин створюється через 0,5÷0,6 год. Розпірні зусилля, які створюються забійкою сягають 20÷25 МПа, що збільшує тривалість дії імпульсу вибухового навантаження 350÷400 мікросекунд. Це надасть збільшити руйнівні напруження в 1,4÷1,6 разів. Витрата забіки на 1 м свердловини складає 24 кг.

1. Для кращого використання енергії вибуху з урахуванням тріщинуватості верхніх шарів масиву рекомендується розсередоточувати заряд у верхній частині свердловини. При цьому довжина верхньої забійки повинна бути не менше 5 м., а вага верхнього заряду приймається в границях 40 ÷ 80 кг. з довжиною проміжної забійки не менше 2 м.. Допускається використання водяних проміжків на основі практичних даних. В цьому випадку необхідно враховувати вмістимість водостійкої ВР одного метра свердловини і тріщинуватість масиву, а також на поверхню води сипати порошкоподібний амоніт № 6ЖВ, котрий тримається на воді за рахунок невеликої щільності, підвищеної вологоємкості, внутрішнього та бокового тертя по стінкам свердловини. Розміри водяних проміжків і проміжних зарядів такі як вказані вище.

2. При відхиленнях від типових відстаней між свердловинами розрахунок зарядів в проекті на вибух виконується з умовами:

- а) розрахункова питома витрата ВР не повиненна перевищувати 0,6 кг/м³ ;
- б) довжину верхньої забійки змінювати тільки в бік підвищення;
- с) довжину проміжної забійки допускається зменшувати аж до виключення, при необхідності робити декілька проміжків.

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8.Схема розташування зарядів та конструкція показані на кресленні.

9. Для заряду із грамонітів та інших гранульованих ВР в якості проміжного детонатора можливо застосовувати амоніт № 6ЖВ, розташованих зверху при суцільному заряді, чи тротиллові шашки типу Т-400Г, а також чотири нитки ДШ.

10. Дані розрахунків зарядів для різних висот уступів зведені в табл. 2.4

Таблиця 2.4

Дані розрахунків зарядів

Висота уступу, м.	Довжина свердловини, м.	Опір по підшві уступу, м.	Відстань між свердловинами, м.	Відстань між рядами свердловин, м.	Об'єм гірської маси однієї свердловини, м ³ .	Розрахунковий питомий розхід ВР, кг/м ³ .	Вага ВР, кг.	Довжина заряду, м.	Довжина проміжної забійки, м.	Довжина верхньої забійки, м.
9	11,5	9,2	8	8	576	0,51	293	6,5	-	5
10	12,5	9,2	8	8	640	0,51	326	7,4	0,3	5
11	13,5	9,2	8	8	704	0,51	360	8,1	0,4	5
12	14,5	9,2	8	8	768	0,51	391	8,8	0,5	5,5
13	15,5	9,2	8	8	832	0,51	424	9,6	0,8	5,5
14	16,5	9,2	8	8	896	0,51	456	10,3	1,2	5,5

Розрахунок об'ємів буріння.

1. Знаходимо змінну продуктивність бурового верстату СБШ-250МН:

$$Q_{зм} = 0,006 \cdot T \cdot P \cdot n^{0.8} / f^{1.6} \cdot D, \text{м/зм.}, \quad (2.25)$$

T – тривалість зміни , год.,

P – осьове зусилля на забій свердловини , кгс.,

N – частота обертання долота , об/хв.,

F – коефіцієнт міцності порід за шкалою проф. Протод'яконова,

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

D – діаметр долота , см.,

$$Q_{зм} = 0,006 \cdot 7 \cdot 25000 \cdot 150^{0.8} / 16^{1.6} \cdot 24,45 = 45 \text{ м/зм.},$$

2. . Знаходимо середньорічну продуктивність бурового верстату СБШ-250МН:

$$Q_p = n_{зм} \cdot N_{дн} \cdot Q_{зм}, \text{м/рік}, \quad (2.26)$$

$n_{зм}$ – кількість змін за добу,

$N_{дн}$ – кількість робочих днів на рік,

$$Q_p = 1 \cdot 240 \cdot 45 = 10800 \text{ м/рік.}$$

3. Знаходимо річні об'єми бурових робіт по горизонтах:

Річна кількість свердловин по горизонтах:

$$n^{cop}_{річ} = V_{річ} / H_{уст} \cdot a \cdot b \quad (2.27)$$

$V_{річ}$ – річний об'єм робіт на горизонті ,м³,

$H_{уст}$ – середня висота уступу ,м,

a, b – відповідно відстань між свердловинами та між рядами свердловин.

$$n_{річ}^{гор+174,5} = 177099,23 / 17 \times 8 \times 8 = 163 \text{ шт.},$$

Об'єми бурових та видобувних робіт по горизонтах зведені в таблицю 2.5.

Таблиця. 2.5.

Об'єми бурових та видобувних робіт по горизонтах

Назва горизонту.	Одиниця виміру.	Об'єми бурових та видобувних робіт.			
		КВАРТАЛИ			
		1	2	3	4
Гор +174,5	м/м ³	861,9/480 91,6	861,9/480 91,6	725,1/4 0458	725,1/404 58

Примітка :Масові вибухи проводяться один раз на місяць.

Розрахунок вибухової мережі.

Спосіб вибуху – електричний. Джерело струму конденсаторна підризна машинка ВМК-500.

Схема вибухової мережі – комбінована: за допомогою детоную чогу шнура, піротехнічного реле і електродетонаторів МД і КЗД. В заряди встановлюють бойовиками з прикріпленими відрізками ДШ, які виводяться

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на поверхню (без капсульний вибух). На поверхні до ДШ прикріплюють електродетонатори чи монтують мережу з піротехнічних реле.

Електродетонатори з'єднують в мережу послідовно. Електровибухова мережа складена з магістральних проводів розрізом не менше 0,5 мм² з'єднує з джерелом струму.

При баготорядному короткоповільненому вибуху час сповільнення знаходиться за формулою:

$$\tau = A' \cdot W, \text{ мс.}, \quad (2.28)$$

де A' -1,5-2,5 – коефіцієнт який залежить від породи.

$$\tau = 9,2 \cdot 2 = 18,4 \text{ мс.}$$

Округляємо до ближчого стандартного значення $\tau = 15 \text{ мс.}$

Річний розхід ВР:

$$m_{\text{виб.реч.}} = V_{\text{річ.}} \cdot q, \text{ т.} \quad (2.29)$$

$V_{\text{річ.}}$ – об'єм породи, що підлягає до виймання за рік, м³;

q – розрахунковий питомий розхід кг/м³.

$$m_{\text{виб.реч.}} = 343511,45 \cdot 0,51 = 175190,83 \text{ кг} = 175,19 \text{ т.}$$

Річний розхід детонуючого шнура ДШ:

$$L_{\text{річ.}} = K \cdot n_{\text{річ.}}^{\text{зор}} \cdot L_{\text{дш}}^{\text{зор}}, \text{ м.} \quad (2.30)$$

$n_{\text{річ.}}^{\text{зор}}$ - кількість свердловин пробурених на горизонті за рік, шт.;

K – коефіцієнт, що враховує 10% ДШ на вигоби;

$L_{\text{дш}}^{\text{зор}}$ – довжина ДШ на одну свердловину, м.

$$L_{\text{дш}}^{\text{зор}} = R \cdot (L_{\text{св.}} + B + e), \text{ м.} \quad (2.31)$$

$L_{\text{св.}}$ – глибина свердловини даного горизонту, м;

B – довжина ДШ на бойовик, м;

e – довжина ДШ над устям свердловини, м;

R – коефіцієнт, що враховує дублювання свердловин глибиною більше 15 м. згідно ЕПБ при ВР на денній поверхні.

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_{pич.} = 1,1 \cdot (2 \cdot (163 \cdot (0,5 + 1 + 17))) + 2 \cdot (155 \cdot (0,5 + 1 + 13)) + (60 \cdot (10 + 1 + 0,5)) = 12337,6 \text{ м.}$$

Знаходимо необхідну кількість тротилових шашок Т-400Г

$$N_{T-400Г} = n_{св.}^{pич} = 378 \text{ шт.} = 151,2 \text{ кг.}$$

$n_{св.}^{pич}$ – річна кількість свердловин шт..

Знаходимо необхідну кількість електродетонаторів ЕДКЗ-ПМ-15:

$$N_{ед} = 2 \cdot n_{св.}^{pич} = 378 \cdot 2 = 756 \text{ шт.} \quad (2.32)$$

Річну потребу вибухових матеріалів зведено в табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Річні потреби вибухових матеріалів

Назва ВМ.	Одиниця виміру.	Основний вибух.	Вторинний вибух.	Всього
Назва вибухової речовини	т	175,19	7	182,19
Детонуючий шнур ДШЄ-12	м	12337,6	-	12337,6
Ел. детонатори ЕДКЗ-ПМ-15	Шт.	756	6930	7686
Тротилові шашки Т-400Г	Шт./кг.	378/151,2	-	378/151,2

Подрібнення негабариту.

Вихід негабариту – 4 % .

Розмір негабариту не більше 0,7 м. в ребрі найбільшого заміру.

Добовий об'єм подрібнення негабариту 37,5 м³.

Умовна кількість кусків в одному метрі кубічному негабаритної маси 3 штук.

Середня кількість негабаритних кусків які подрібнюються добово 50 шт..

Подрібнення негабариту виконується за допомогою накладних зарядів.

Вибухова речовина що застосовується при подрібненні амоніт №6 ЖВ.

Спосіб вибуху – електричний. Електродетонатори з'єднуються в мережу послідовно.

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вага ВР накладного заряду на негабаритний камінь знаходиться по формулі:

$$Q = K_n \cdot V, \text{кг.}, \quad (2.33)$$

V – об’єм негабаритного каменя ,м³.,

K_n – витрата ВР (приймається в границях 1,2-2,5 кг/м³ в залежності від крихкості гірської породи).

Для підвищення ефективності накладні заряди із амоніта №6ЖВ рекомендують покривати мілким забієчним матеріалом, товщина якого повинна бути не менше двох товщин заряду.

Сумарна вага зарядів огранічується потужністю вибухової машинки та граничною вагою ВР згідно ПБ (20 кг.) .

Вага зарядів приведена в табл. 2.7.

Таблиця 2.7

Вага зарядів

Товщина каменю, см..	Об’єм каменю, м ³	Вага ВР заряду, кг..	Товщина каменю, см.	Об’єм каменю, м ³	Вага ВР заряду, кг
50	0,125	0,2-0,3	74	0,35	0,5-1
53	0,15	0,2-0,4	77	0,4	0,6-1,2
63	0,2	0,25-0,5	80	0,45	0,7-1,4
67	0,25	0,3-0,6	90	0,5	0,9-1,6
70	0,3	0,35-0,7	100	0,75	1,3-2

Примітка: нижня границя ваги відноситься до порід VII – VIII , верхня до порід IX

– X категорії міцності.

					РРКК.ДР20.51.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Аналіз умов праці

В плані кар'єрне поле має форму правильного багатокутника, витягнутого з півночі на південь. Довжина кар'єрного поля складає близько 1000 м, ширина – від 150 м (в північній частині) до 430 м (в центральній частині). Площа кар'єрного поля складає 30,2 га.

Розробка рослинного шару, потужність якого складає в середньому 0,3 – 0,4 м, передбачається виконувати окремо від інших порід розкриву. Зняття родючого шару виконується бульдозером з складуванням в тимчасові відвали, з яких родючий шар за допомогою екскаватора відвантажується на автосамоскиди і вивозиться за межі кар'єрного поля, і складається в спеціальні відвали для зберігання і подальшого використання при біологічній рекультивації.

Сипкий розкрив знімається одноковшевим екскаватором Э – 2503 з навантаженням в автосамоскиди КрАЗ-256 Б і вивезенням на зовнішні відвали або використовується для підсипання доріг.

Розробка скельного розкриву — кори вивітрювання габро виконується окремим вибоєм за допомогою буро-вибухових робіт з наступним завантаженням зруйнованих скельних порід екскаватором в автосамоскиди і вивезенням на зовнішні відвали.

Видобування щебеневої сировини у кар'єрі ведеться буровибуховим способом. Кількість видобувних уступів – 5. Висота видобувних уступів приймається 10 -13 м.

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

					РРКК.ДР20.51.03.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент	Головійчук А.М.				Розділ 3		Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник	Підвисоцький						н		1	10
К. розділу	Підвисоцький						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-17к			
Н. контр.	Башинський С.І.									
Зав. каф.	Башинський С.І.									

освітлення тощо.

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

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

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

На кар'єрі для обігріву робітників взимку обладнане спеціальне приміщення. У цьому приміщенні є столи, стільці, умивальники з милом, вішалка для верхнього одягу. Температура повітря в приміщенні для обігріву не менше як + 20 °С.

Кабіни екскаваторів утеплені та обладнані безпечними опалювальними приладами.

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

Аналізуючи стан забруднення атмосфери кар'єрів, можна дійти висновку, що в кар'єрах, де ведуть підривні роботи, і особливо з використанням автомобільного транспорту, концентрація шкідливих речовин, як правило, перевищує граничне допустимі норми.

Тому на підприємстві на постійних робочих місцях (у кабінах машин і механізмів) проводиться кондиціювання повітря за температурою, вологістю та концентрацією шкідливих речовин відповідно до вимог ГОСТ 12.1.005-88 та СНиП 2.04.05-85. До основних систем кондиціювання повітря належать пристрої для його очищення, охолодження, підігрівання, передачі та

					РРКК.ДР20.51.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розподілення повітря в кабіні. Очищення повітря проводиться за дві або одну стадії при будь-яких метеорологічних умовах. Далі повітря підігрівається або охолоджується залежно від температури атмосфери і подається по системі трубопроводів в кабіну, де розподіляється за допомогою душового пристрою. Можливе також зволоження повітря.

Охолодження повітря в системах кондиціювання здійснюється за допомогою компресійних холодильних машин (фреонових, парокомпресорних, повітряних), випарувального устаткування та термоелектричних батарей.

Для підігрівання повітря використовуються електронагрівники прямої дії чи з проміжним теплоносієм. Останні є значно гігієнічнішими.

Кондиціонери для кабін гірничо-транспортних машин принципово не відрізняються один від одного, але виготовляються із урахуванням конструктивних особливостей машин.

Для екскаваторів і бурового обладнання використовують кондиціонери КТА-0,8Гта КТА2-05Е-01А, а для автосамоскидів- КТА-401.

Обладнання кабін гірничо-транспортних машин кондиціонерами значно покращує умови праці та підвищує її продуктивність.

Вологість повітря в кар'єрах відрізняється від вологості оточуючої атмосфери, а в кабінах при штучному опаленні є більш низькою. Швидкість руху повітря в кар'єрах завжди менша, що в зимовий період є фактором позитивним, а при високих температурах — негативним. Інтенсивність сонячної радіації в кар'єрах повністю відповідає інтенсивності сонячної радіації в оточуючій місцевості.

У кабінах гірничо-транспортних машин кондиціювання повітря, на жаль, реалізується в недостатній мірі.

У кабінах екскаваторів, вантажопідйомних механізмів тощо застосовується кондиціювання повітря, а при роботах на відкритому повітрі передбачені спеціальні приміщення для зігрівання людей в холодний період

					РРКК.ДР20.51.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

року. Температура в них підтримується в межах 21- 23 °С, а також передбачені пристрої для більш швидкого відігрівання кінцівок за допомогою теплового випромінювання.

В літню пору року доцільно пити охолоджену до 15°C підсолену воду з доданням солей калію та вітамінів. Але доцільніше вживати зелений чай з мінеральними солями, мікроелементами та вітамінами.

В кожній майстерні, на основних гірничих і транспортних агрегатах, в гардеробних для чистої одежі є аптечки для надання першої допомоги. Доставка потерпілого або працівника, що раптово занедужав на роботі, з пункту медичної допомоги до лікувальної установи здійснюється легковою машиною кар'єру.

На роботах з небезпечними і шкідливими умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням, чи тими, що виконуються в несприятливих температурних умовах, робочим видається безкоштовно за встановленими нормами одяг і спецвзуття, інші засоби захисту. На підприємстві ведеться звіт щодо розслідування професійних захворювань у відповідності з положенням. За останні три роки професійних захворювань не було зареєстровано. На підприємстві створена комісія з питань охорони праці, розроблене і затверджене "Положення комісії з питань охорони праці".

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

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

Видобування каменю у кар'єрі проводиться уступами з послідовною розробкою зверху до низу.

Ширина робочого майданчика уступу забезпечує розміщення на ній

					РРКК.ДР20.51.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

машин, механізмів, гірської маси, запасу матеріалів, а також вільних проходів шириною не менше ніж 1 м.

Висновки.

На підприємстві функціонує служба з охорони праці, що слідкує та забезпечує виконання норм та вимог.

Взагалом на підприємстві дотримуються норм з охорони праці.

Однак необхідно здійснити впровадження додаткових заходів для підвищення безпеки праці та захисту працівників від професійних захворювань.

3.2 Техніка безпеки при виконанні підричних робіт

При виконанні підричних робіт на кар'єрі керуються ДНАОП 0.00-1.17-92 «Єдині правила безпеки при підричних роботах».

Підприємство має затверджену проектну документацію та дозвіл на проведення цих робіт, а також дозвіл для отримання та транспортування ВМ.

Дозволяється використовувати тільки ті ВМ, засоби механізації, устаткування, на котрі є державні стандарти і дозвіл Держнаглядохоронпраці.

Масові вибухи на кар'єрі проводяться тільки відповідно до проектів, а в інших випадках – за паспортами. З проектом на вибух чи паспортом ознайомлюється під розпис весь персонал, що виконує буропідричні роботи. Типовий проект масового вибуху затверджується керівником підприємства або підрядної організації, що веде підричні роботи. Проект насамперед передбачає заходи безпеки при проведенні підричних робіт. Одним із головних заходів безпеки є визначення вибухонебезпечної зони за умови розльоту кусків породи, дії сейсмічної та ударної повітряної хвилі, розповсюдження отруйних газів. Ця зона чітко визначається на місцевості знаками з написом «Вибухонебезпечна зона». Перед вибухом на межі вибухонебезпечної зони виставляються пости охорони із добре проінструктованих робітників. Пости обов'язково виставляються в місцях, доступних для проїзду транспорту і проходів людей. При цьому суміжні

					РРКК.ДР20.51.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пости повинні бути добре видимі один одним. Пости виставляються до подачі попереджувального сигналу, а знімаються після; сигналу «Відбій».

При веденні підливних робіт подача сигналів обов'язкова. Значення і порядок подачі сигналів:

а) «Попереджувальний» (один довгий). Подається перед початком заряджання;

б) «Бойовий» (два довгих). Після цього сигналу проводиться вибух;

в) «Відбій» (три коротких).

Значення сигналів доведено до всіх працівників цього та інших близько розміщених підприємств і місцевого населення.

Допуск працівників до місця вибуху проводиться безпосереднім керівником підливних робіт після установлення безпечних умов на місцях.

Перед початком заряджання свердловин на відстані не менше як 0,7 м від контуру свердловини прибираються куски породи для запобігання їх випадковому падінню в свердловину під час зарядки.

Для безпеки при вибухових роботах встановлена вибухонебезпечна зона. На час вибуху біля контрольних постів виставляється охорона.

Небезпечна зона встановлюється розрахунком

1. Радіус дії на людину повітряної ударної хвилі визначається за формулою:

$$R_1 = k \cdot \sqrt[3]{Q_m} = 10 \cdot \sqrt[3]{201,4} = 18 \text{ м} \quad (3.1)$$

де k – коефіцієнт, який враховує розташування зарядів відносно відкритих поверхонь ;

Q_m – маса заряду на один масовий вибух.

2. Радіус дії повітряної ударної хвилі на будівлю при повній відсутності ушкодження визначається за формулою :

$$R_2 = 200 \cdot \sqrt[3]{Q_m} = 200 \cdot \sqrt[3]{201,4} = 360 \text{ м} \quad (3.2)$$

3. Радіус небезпечної зони визначається за формулою :

					РРКК.ДР20.51.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R_{н.з} = k_c \cdot \alpha \cdot \sqrt[9]{Q_m} = 7 \cdot 1 \cdot \sqrt[9]{201,4} = 13_m \quad (3.3)$$

де k_c – ґрунтовий коефіцієнт для скельних порід ;

α – коефіцієнт , який залежить від показників дії вибуху.

3.3. Електробезпека

Опір заземлюючих пристроїв, до яких приєднані нейтралі трансформаторів або генераторів, повинен бути не більше 4 Ом. Повторним зануленням – не більше 10 Ом.

Якщо потужність джерела 100 кВА або менша, опір заземлення не повинен перебільшувати 10 Ом. Повторних заземлень – 30 Ом, при кількості їх не більше трьох.

Зануленням називається з'єднання не струмопровідних частин, які випадково можуть виявитися під напругою, з багатократно заземленим нульовим проводом.

Оскільки на підприємстві застосовують електричну мережу із заземленою нейтраллю напругою 220-380 В, як основним заходом запобігання враження людей електричним струмом при пошкодженні проводки електричних установок («пробою на корпус») є занулення.

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

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

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

					РРКК.ДР20.51.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

глухозаземленою нейтраллю.

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

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

3.4. Пожежний захист

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

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

					РРКК.ДР20.51.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Особливо необхідно слідкувати за недопущенням захаращення приміщень і майданчиків, навчання працівників правилам пожежної безпеки, спеціальне розміщення матеріалів на складах та техніки в гаражах і майстернях.

3.5. Заходи щодо скорочення викидів шкідливих речовин

Даний проект передбачає заходи щодо зменшення викидів в атмосферу шкідливих речовин:

- удосконалення технології ведення гірничих робіт, спрямоване на зменшення обсягів укладання розкривних порід на денну поверхню, а також скорочення строків перебування відвалів розкривних порід на борту кар'єру за рахунок укладання їх у вироблений простір кар'єру;
- покриття кар'єрних шляхів щебенем і відсівом та періодичний їх полив для зменшення пилевиділення під час руху гірничо-транспортного устаткування.
- розташування промплощадки кар'єру і відвалів розкривних порід відповідно до рози вітрів;
- дотримання розмірів необхідної санітарно-захисної зони 300м.

3.6. Заходи щодо охорони водного басейну при розробці кар'єру

Для охорони підземних і поверхневих вод від забруднення стоками даний проект передбачає:

- ефективний відвід поверхневих вод з території проммайданчика прилягаючих до кар'єру площ з локалізацією їх у відпрацьований кар'єрний простір;
- раціональна організація складування відвалів розкривних порід у вироблений простір кар'єру з метою мінімального припливу кар'єрних вод;
- влаштування нагірних і водовідвідних каналів з метою локалізації поверхневих вод у ставках-відстійниках;
- відсутність скидання кар'єрних вод у поверхневі водойми.

					РРКК.ДР20.51.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

4.1. Економічний розрахунок буропідливних робіт

Економічний розрахунок проводимо для буропідливних робіт тому, що це основна операція для підготовки гірських порід до виймання і значно впливає на собівартість продукції, тобто щебеню. Розрахунок проводимо спочатку в умовах ПАТ УКБМ.

Таблиця 4.1

Розрахунок річного часу на ділянці буропідливних робіт

Показники	Річна робота при п'ятиденній неділі
Календарний фонд часу, $T_{\text{кал}}$	365
Робочі дні	255
Вихідні дні	102
Святкові дні	8
Номінальний фонд часу, $T_{\text{ном}}$	255
Плануємі цілоденні невиходи:	
- чергова відпустка	24
- інші невиходи	8
Дійсний фонд часу, $T_{\text{д}}$	223
Кількість днів роботи підприємства в рік, N_p	255
Коефіцієнт списочного складу	1,1

Основою для розрахунку балансу робочого часу по ділянці є діючий режим роботи ділянки та підприємства в цілому, який враховує, що режим роботи підприємства це п'ятиденна робоча неділя. Дійсний фонд робочого часу складає 230 днів та списочний склад на основі цього складе:

$$K_0 = N_p / T_{\text{д}} = 255 / 230 = 1,1$$

Середньосписочна чисельність розраховуємо по формулі (для охорони вибухонебезпечної зони):

$$n_{\text{пр}} = (T_p / T_{\text{зм}}) \cdot n_{\text{чол.}},$$

де $T_p = 2$ год. – кількість роботи всіх працівників на протязі зміни;

					РРКК.ДР20.51.04.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 4		
Студент		Головійчук А.М.					
Керівник		Підвисоцький					
К. розділу		Підвисоцький					
Н. контр.		Баши́нський С.І.					
Зав. каф.		Баши́нський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
					Н	1	11
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-17к		

$T_{зм} = 8$ год. – тривалість зміни;

$n_{чол} = 12$ – кількість працюючих;

$$n_{пр} = (2 / 8) \cdot 12 = 3 \text{ чол.}$$

Основою для розрахунку кількості робочих на дільниці є галузеві нормативи чисельності та фонд робочого часу на дільниці. Явочно кількість розрахована на основі норм обслуговування. Списочна кількість розрахована в залежності від режиму роботи ділянки.

$$П_{сп} = h \cdot K_c = 2 \cdot 1,1 = 2,2$$

Таблиця 4.2

Розрахунок чисельності робочих дільниці буропідливних робіт

Посада	Розряд	Норма обслуговування	Кількість обладнання, шт	Протяжність змін	Кількість змін на добу	Явочна чисельність працюючих		Кількість днів роботи кар'єру в рік	Дійсний фонд робочого часу	Коефіцієнт списочного стану	Середньосписочна чисельність	Списочна чисельність
						За зміну	За добу					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Машиніст бур.верстату	VI	1	2	8	2	2	4	255	223	1,1	4	4
Помічник машиніста	V	1	2	8	2	2	4	255	223	1,1	4	4
Бурильник шпурів	IV	1	4	8	1	4	4	255	223	1,1	4	4
Слюсар по рем. г/о	IV	1	—	8	2	1	2	255	223	1,1	2	2
Підрильники	V	6	—	8	1	6	6	255	223	1,1	6	6
Вантажники ВР	—	2	—	8	1	2	2	255	223	1,1	2	2
Водій по підвезенню ВР	—	1	2	8	1	2	2	255	223	1,1	2	2
Охорона вибухонебезпечної зони	—	1	—	2	1	12	12	255	223	1,1	3	3
Машиніст компресора	IV	1	2	8	1	1	2	252	223	1,1	2	2
Водій по підвезенню набійки	—	1	1	2	1	1	1	255	223	1,1	0,125	1
Усього							39					20

					РРКК.ДР20.51.04.ПЗ	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Планування ФЗП базується на діючих тарифних ставках які використовуються в галузі елементах колективної угоди підприємства, а саме на системі преміювання і системі доплат.

Розрахунок ФЗП базується на розрахунках чисельності робочих по дільниці.

Розрахунок фонду заробітної плати

1. Розраховуємо планову кількість змін в рік:

$$n_p = T_d \cdot N_p$$

де $T_d = 223$ дн – дійсний фонд робочого часу;

$N_p = 4$ – кількість працюючих за добу;

$$n_p = 223 \cdot 4 = 892.$$

2. Визначаємо прямий фонд заробітної плати:

$$З_{пр} = П_p \cdot T_c,$$

де $T_c = 25,20$ грн. – тарифна ставка;

$$З_{пр} = 892 \cdot 25,20 = 22478,40 \text{ грн.}$$

3. Підраховуємо суму премії:

$$З_{пр} = \frac{n_{пр} \cdot З_{пр}}{100} = \frac{20 \cdot 22478,40}{100} = 4495,68 \text{ грн.},$$

де $П_{пр} = 20\%$ - премія в відсотках;

4. Доплата за роботу в нічний час. Доплата за роботу в нічний час приймається з 22.00 до 24.00 годин, отже в місяць робітники можуть працювати 20 год в нічний час, в рік це буде становити 240 годин. Доплата за роботу в нічний час становить 40%:

$$З_{ніч} = (T_p \cdot T_{ст.} \cdot n_p \cdot n_{ніч})/100 = (240 \cdot 3,15 \cdot 4 \cdot 40)/100 = 1209,6 \text{ грн}$$

де $T_p = 240$ – год – кількість годин роботи в нічний час;

$T_c = 3,15$ грн/год – годинна тарифна ставка;

$П_p = 4$ – кількість працюючих;

$П_{ніч} = 40\%$ - доплата за роботу в нічний час;

5. Інші доплати розраховуємо по формулі:

					РРКК.ДР20.51.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Z_{\text{інш}} = (n_{\text{ін}} \cdot Z_{\text{пр}})/100\%, \text{ грн.}$$

де $n_{\text{ін}} = 5\%$ - інші доплати;

$$Z_{\text{інш}} = (22478,40 \cdot 5)/100 = 1123,92.$$

6. Основний фонд заробітної плати:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{пр}} + Z_{\text{прем}} + Z_{\text{ніч}} + Z_{\text{інш}},$$

$$Z_{\text{осн}} = 22478,40 + 4495,68 + 1209,6 + 1123,92 = 29307,6.$$

7. Додаткова заробітна плата:

$$Z_{\text{дод}} = (Z_{\text{осн}} \cdot n_{\text{дод}})/100\% = (29307,6 \cdot 9,1)/100 = 2667 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.4

Розрахунок річного фонду заробітної плати ІТП

Посада	Кількість чоловік	Місячна зарплата, грн.	Річний фонд заробітної плати, грн
Начальник ділянки	1	890	10680
Гірничий майстер	2	475	11400
Механік	1	530	6360
Зав.складом	1	360	4320
Усього	5	2255	32760

Даний розрахунок робимо згідно штатного розкладу, який є складовою частиною колективної угоди та згідно даних базового підприємства.

Річний фонд заробітної плати розраховується множенням місячної заробітної плати на кількість чоловік і на 12 місяців. Місячна заробітна плата береться згідно даних підприємства.

Таблиця 4.5

Розрахунок річного фонду заробітної плати воєнізованої охорони складу ВМ

Посада	Кількість чоловік	Місячна зарплата, грн.	Річний фонд заробітної плати, грн
Начальник охорони	1	365	4380,00
Старший контролер	4	275	13200,00
Контролери	8	250	24000,00
Усього	13	—	41580,00

					РРКК.ДР20.51.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Даний розрахунок робимо згідно штатного розкладу, який є складовою частиною колективної угоди та згідно даних базового підприємства.

Таблиця 4.6

Розрахунок витрат на ВМ для проведення масового вибуху

Найменування ВМ	Норма витрати на один масовий вибух	Кількість масових вибухів на рік	Потреби ВМ на рік, кг	Ціна, грн.	Річні витрати на ВР, грн.
Грамоніт 50/50	6,6 т	24	158,4 т	1500,00	237600,00
Грамоніт 79/21	8,8 т	24	211,2 т	1450,00	306240,00
Амоніт №6 ЖВ	6,6 т	24	158,4 т	2950,00	467280,00
Детонуючий шнур ДШ	1848 м	24	44352 м	1,00	44352,00
Тротилова шашка Т-400Г	67,2 кг	24	1672,3 кг	4,60	7692,58
Електродетонатор ЕД-8Е	2 шт.	24	48 шт.	1,31	62,88
Коротко сповільнювач РП-8	24 шт.	24	576 шт.	3,80	2188,80
Електропровід	400 м	24	9600 м	0,20	1920,00
Усього	1067336,26				

Основою для розрахунку є дані потреб вибухових матеріалів на один масовий вибух. Кількість масових вибухів на рік - 24, отже об'єм блоку який підривається 45000 м³.

Таблиця 4.7

Розрахунок витрат на ВМ для подрібнення негабариту

Найменування ВМ	Норма витрати на 1-й день	Кількість днів роботи підприємства	Потреби ВМ на рік, кг	Ціна, грн.	Річні витрати на ВР, грн.
1	2	3	4	5	6
Амоніт №6 ЖВ, кг	12,5	255	3200	2,95	9440,00
Грамоніт 79/21, кг	12,5	225	3200	1,45	4640,00
Електродетонатор ЕД-8Е, шт	100	255	25600	1,31	33536,00
Електропровід, м	350	255	89250	0,20	17850,00
Усього	65466,00				

Розрахунок витрат на паливно-мастильні матеріали

Основою для розрахунків, є норми потреб, єдині по галузі та ціни на

					РРКК.ДР20.51.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

матеріали згідно діючих прейскурантів.

1. Витрати на мастильні матеріали (для бурового верстата, перфораторів, компресорів, автосамоскидів та трактора).

$$B_{м.м} = Q_p \cdot 0,075,$$

де $Q_p = 525000 \text{ м}^3$ – річна продуктивність кар'єра;

0,075 – ціна мастильних матеріалів які затрачуються на 1 м^3 гірничої маси;

$$B_{м.м} = 525000 \cdot 0,075 = 393750,00 \text{ грн.}$$

2. Визначаємо витрати на дизельне паливо:

$$B_{ДП} = Q_p \cdot 0,161 = 84525,00 \text{ грн.}$$

3. Підраховуємо витрати на бензин:

$$B_{б} = Q_p \cdot 0,015 = 525000 \cdot 0,015 = 7875,00 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат на буровий інструмент

Витрати на буровий інструмент базуються на нормах витрат бурових долот. Норма витрати долота для гранітів з коефіцієнтом міцності по професору Протодьяконова ($f = 12$) становить 150 м.

1. Розраховуємо необхідну кількість долот для верстата 4СБШ-200

$$N_{дол.} = (L_{заг} \cdot m \cdot 12) / P_{дол.}, \text{ шт}$$

де $L_{дол} = 840 \text{ м}$ – загальний об'єм буріння на блоці;

m – кількість масових вибухів;

$P_{дол} = 150 \text{ м}$ – стійкість долот;

$$N_{дол} = (840 \cdot 2 \cdot 12) / 150 = 135 \text{ долот.}$$

2. Річні витрати на бурові долота:

$$B_{д} = N_{дол} \cdot Ц_1, \text{ грн.}$$

де $Ц_1 = 1250 \text{ грн.}$ – ціна одного долота;

$$B_{д} = 135 \cdot 1250 = 168750,00 \text{ грн.}$$

Розрахунок необхідної кількості долот для перфоратора ПР-20

1. Визначаємо річний об'єм буріння:

$$L_{заг.р} = L_{заг}' \cdot N_{дн}, \text{ м}$$

					РРКК.ДР20.51.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $L_{заг}' = 60$ м – загальний об'єм буріння за добу;

$N_{дн} = 255$ днів – кількість робочих днів підприємства на рік;

$$L_{заг.p} = 60 \cdot 255 = 15360 \text{ м.}$$

2. Підрахуємо необхідну кількість бурових коронок на рік:

$$N_{дол}' = L_{заг.p} / K, \text{ шт.}$$

де $K = 35$ м – стійкість коронок для гранітів;

$$N_{дол}' = 15360 / 35 = 439 \text{ шт.}$$

3. Витрати на бурові коронки для перфораторів:

$$B_{\partial}' = N_{дол}' \cdot C_2 = 439 \cdot 35 = 15360,00 \text{ грн.}$$

де $C_2 = 35$ грн. – ціна одної бурової коронки;

Загальні витрати на буровий інструмент для бурового обладнання

становить:

$$B_{б.p.} = 168750 + 15360 = 184110,00 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.8

Загальна відомість матеріальних витрат

Найменування річних матеріальних витрат	Сума, грн
Для масового вибуху	1067336,26
Для подрібнення негабариту	65466,00
На паливно-мастильні матеріали	486150,00
На буровий інструмент	184110,00
Усього	1803062,26

Таблиця 4.9

Амортизація основних виробничих фондів

Найменування обладнання	Кількість обладнання	Ціна обладнання, грн.	Вартість обладнання, грн.	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
Буровий верстат 4СБШ-200	2	1400000,00	2800000,0	15	420000,00
Автомобіль КрАЗ-6434	1	150000,00	150000,00	25	37500,00
Автомобіль КрАЗ-256Б	1	110000,00	110000,00	25	27500,00
Автомобіль ЗС-1М	1	120000,00	120000,00	25	30000,00
Трактор	1	130000,00	130000,00	25	32500,00
Компресор	2	40000,00	80000,00	15	12000,00
Перфоратор	4	1000,00	4000,00	25	1000,00
Витрати на амортизацію складу ВМ					22583,00
Усього			3394000,0		550615,50

					РРКК.ДР20.51.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річні витрати на амортизацію складу ВМ береться 5% від балансової вартості складу ВМ.

Розрахунок витрат на поточний ремонт обладнання

$$B_{\text{пот.рем.}} = \frac{\sum C \cdot 5,2\%}{100\%} = 3394000 \cdot 0,052 = 17648800 \text{ грн.}$$

де $\sum C = 3394000,00$ грн. – ціна Усього обладнання (табл.4.9);

Таблиця 4.10

Розрахунок розходу та вартості електроенергії

Назва обладнання	Кількість, шт	Встановлена потужність двигуна		Коефіцієнт використання	Число годин роботи верстата за рік, год.	Річний розхід електроенергії	Вартість електроенергії для підприємства, грн.	Загальна вартість електроенергії, грн.
		Одного двигуна, кВт	Усього, кВт					
Буровий верстат 4СБШ-200	2	340	680	0,69	2050	961860	0,495	476120,00

Число годин роботи верстату складає:

$$N_{\text{роб}} = N_{\text{дн}} \cdot t \cdot n_{\text{ст}}, \text{ год.},$$

де $N_{\text{дн}} = 255$ – кількість днів роботи підприємства за рік;

$t = 6$ год – час роботи станка за зміну;

$n_{\text{ст}} = 1,34$ – розрахункова кількість станків;

$$N_{\text{роб}} = 255 \cdot 6 \cdot 1,34 = 2050 \text{ год.}$$

Таблиця 4.11

Загальні витрати по дільниці

Назва головних статей затрат	Сума, грн.
Фонд заробітної плати ІТП	32760,00
Нарахування на соцстрах (пенсійний фонд)	12848,50
Затрати на ОП і ТБ	6366,76
Затрати на раціоналізаторство і винахідництва	3183,38
Усього	55158,64

1. Витрати на соцстрах визначаємо по формулі:

					РРКК.ДР20.51.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\text{соцстрах}} = \frac{Z_{\text{imp}} \cdot 39,22\%}{100\%} = 32760 \cdot 0,3922 = 12848,50 \text{ грн.}$$

2. Затрати на ОП та ТБ складають:

$$B_{\text{ОП і ТБ}} = (Z_{\text{ПП}} + Z_{\text{роб}}) \cdot 0,03 = (32760 + 179465,38) \cdot 0,03 = 6366,76 \text{ грн.}$$

3. Витрати на раціоналізаторство та винахідництво обчислюємо за формулою:

$$B_{\text{рац}} = (Z_{\text{ПП}} + Z_{\text{роб}}) \cdot 0,015 = (32760 + 179465,38) \cdot 0,015 = 3183,38 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.12

Калькуляція собівартості 1 м³ гірничої маси

Назва статей витрат	Витрати, грн.	
	На весь об'єм продукції	На одиницю продукції
Заробітна плата робітників	221045,38	0,421
Нарахування		
➤ Пенсійний фонд (32%)	57428,92	0,109
➤ Соцстрах (2,9%)	5204,50	0,009
➤ Фонд зайнятості (1,9%)	3409,84	0,0064
➤ Соціальне страхування від нещасних випадків (2,22%)	3984,13	0,0075
Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	550615,50	1,048
Витрати на електроенергію	476120,00	0,906
Загальноцельові витрати	55158,64	0,105
Витрати на матеріали	1803062,26	3,424
Усього	3176029,17	6,036

1. Продуктивність праці розраховуємо таким чином:

а) 1-го робочого

$$ПП_{\text{роб}} = \frac{Q_{\text{р.к.}}}{n_{\text{роб}}} = \frac{525000}{52} = 10096,15 \text{ м}^3,$$

де $n_{\text{роб}} = 52$ чол (4 – машиністи бурового верстата; 4 – помічники машиніста

бурового верстата; 4 – бурильники шпурів; 2 – слюсаря по ремонту

гірничого обладнання; 6 – підричників; 2 – вантажники ВМ; 3 – водії; 12

– охорона вибухонебезпечної зони; 2 – машиністи компресора; 13 – по охороні складу ВМ).

б) 1-го працюючого

					РРКК.ДР20.51.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$ПП_{прац} = \frac{Q_{рк}}{n_{роб} + n_{имр}} = \frac{525000}{57} = 9210,52 \text{ м}^3,$$

де $n_{ТП} = 5$ чол.

2. Середня заробітна плата в рік розраховується слідуючим чином:

а) 1-го робочого

$$B_{роб} = \frac{Q_{р.к.}}{n_{роб}} = \frac{22104538}{52} = 4250 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.13

Загальні техніко-економічні показники по дільниці

Найменування	Одиниця виміру	Показники
Річний випуск продукції в щільному тілі	м ³	525000
Кількість усього персоналу (ІТП та ТП)	чол.	57
Річний фонд заробітної плати (ІТП та ТП)	грн.	253805,38
Продуктивність праці в рік:		
➤ одного робітника;	грн.	10096,15
➤ одного працюючого;	грн.	9210,52
Середня заробітна плата за рік:		
➤ одного працюючого;	грн.	4250,00
➤ одного робітника;	грн.	4452,70
Собівартість продукції Усього	грн.	3176029,17
Собівартість 1 м ³ гірничої маси	грн.	6,036
Використовуване обладнання:		
➤ Буровий верстат 4СБШ-200;	шт.	2
➤ Перфоратор ПР-20Л;	шт.	4
➤ Автомобіль КрАЗ-3464;	шт.	1
➤ Автомобіль КрАЗ-256Б;	шт.	1
➤ Бульдозер;	шт.	1
➤ Набійкова машина ЗС-1М;	шт.	1
➤ Компресор	шт.	2

б) 1-го працюючого

$$B_{прац} = \frac{\Phi ЗП_{пр}}{n_{пр}},$$

$$\Phi ЗП_{пр} = \Phi ЗП_{роб} + \Phi ЗП_{ох.} + \Phi ЗП_{ІТП},$$

$$\Phi ЗП_{пр} = 179465,38 + 41580,00 + 32760,00 = 253805,38 \text{ грн.}$$

$$B_{прац} = \frac{25380538}{57} = 4452,70 \text{ грн.}$$

					РРКК.ДР20.51.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зведена таблиця техніко-економічних показників

Найменування	Одиниця виміру	Показники	
		В існуючих умовах	Після запропонованих удосконалень
Річний випуск продукції в щільному тілі	м ³	525000	525000
Кількість усього персоналу (ІТП та ТП)	чол.	57	53
Річний фонд заробітної плати (ІТП та ТП)	грн.	253805,38	224063,87
Продуктивність праці в рік:			
➤ одного робітника;	м ³	10096,15	10937,5
➤ одного працюючого;	м ³	9210,52	9905,6
Середня заробітна плата за рік:			
➤ одного робітника;	грн.	4250,00	3985,50
➤ одного працюючого;	грн.	4452,70	4227,60
Собівартість усього об'єму гірської маси	грн.	3176029,17	1899363,07
Собівартість 1 м ³ гірничої маси	грн.	6,036	3,53
Використовуване обладнання:			
➤ Буровий верстат 4СБШ-200;	шт.	2	—
➤ Буровий верстат СБШ-250МН;	шт.	—	1
➤ Перфоратор ПР-20Л;	шт.	4	4
➤ Автомобіль КрАЗ-3464;	шт.	1	1
➤ Автомобіль КрАЗ-256Б;	шт.	1	1
➤ Бульдозер;	шт.	1	1
➤ Набійкова машина ЗС-1М;	шт.	1	1
➤ Компресор	шт.	2	2

3. Продуктивність праці розраховуємо таким чином:

а) 1-го робітника

$$ПП_{роб} = \frac{Q_{р.к.}}{n_{роб}} = \frac{525000}{48} = 10937,5 \text{ м}^3,$$

де $n_{роб} = 48$ чол (2 – машиністи бурового верстата; 2 – помічники машиніста бурового верстата; 4 – бурильники шпурів; 2 – слюсаря по ремонту гірничого обладнання; 6 – підричників; 2 – вантажники ВМ; 3 – водії; 12 – охорона вибухонебезпечної зони; 2 – машиністи компресора; 13 – по охороні складу ВМ).

б) 1-го працюючого

$$ПП_{прац} = \frac{Q_{рк}}{n_{роб} + n_{имп}} = \frac{525000}{53} = 9905,6 \text{ м}^3,$$

					РРКК.ДР20.51.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $n_{\text{ТП}} = 5$ чол.

4. Середня заробітна плата в рік розраховується слідуючим чином:

а) 1-го робітника

$$B_{\text{роб}} = \frac{Q_{\text{р.к.}}}{n_{\text{роб}}} = \frac{19330387}{48} = 3985,50 \text{ грн.}$$

б) 1-го працюючого

$$B_{\text{прац}} = \frac{\PhiЗП_{\text{пр}}}{n_{\text{пр}}},$$

$$\PhiЗП_{\text{пр}} = \PhiЗП_{\text{роб}} + \PhiЗП_{\text{ох.}} + \PhiЗП_{\text{ТП}},$$

$$\PhiЗП_{\text{пр}} = 149723,87 + 41580,00 + 32760,00 = 224063,87 \text{ грн.}$$

$$B_{\text{прац}} = \frac{224063,87}{53} = 4227,60 \text{ грн.}$$

					РРКК.ДР20.51.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Дипломна робота є завершеною практичною роботою, в якій, на основі документації підприємства та визначених техніко-економічних показників, вирішено актуальну прикладну задачу визначення оптимальних параметрів технологічних операцій підготовки гірничої маси до виймання в умовах «ПрАТ «ТНК Граніт».

Виконані техніко-економічні розрахунки дали підставу отримати такі висновки та рекомендації:

1. Враховуючи перераховані чинники необхідно правильно вибрати схеми розміщення зарядів на уступі, тип ВР, діаметр заряду, інтервали уповільнення – це дозволяє контролювати подрібнення масиву і вихід негабариту буде мінімальним, що призведе до менших втрат технологічного часу і відповідно підвищить продуктивність роботи кар'єру і дозволить видобувати і переробляти більшу кількість гірської маси.
2. Ступінь подрібнення суттєво впливає на вартість видобутку гірської маси в цілому. Одним з важливих питань є правильний вибір діаметру заряду, який є оптимальним для даних умов. Слід враховувати, що неправильний вибір (як занадто великий діаметр, так і занадто малий) призведе до зменшення продуктивності і підвищить собівартість гірської маси в цілому.
3. Насправді перехід на емульсійні ВР в цілому супроводжується підвищенням к. к. д. вибуху на корисні форми роботи, тому в ці формули слід ввести поправочні коефіцієнти, величина яких повинна бути встановлена в процесі подальших дослідів.

					РРКК.ДР20.51.ВС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки			
Студент		Головійчук А.М.						
Керівник		Підвисоцький						
К. розділу		Підвисоцький						
Н. контр.		Башинський С.І.						
Зав. каф.		Башинський С.І.						
						Літ.	Арк.	Аркушів
						Н	1	1
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-17к		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Чирков А.С. Добыча и переработка строительных горных пород: учебник для вузов. – М.: издательство МГГУ, 2001. – 623 с.
2. Орлов А.М. Добыча и обработка природного камня. – М.: Стойиздат, 1977. – 350 с.
3. Кисель О.О. Розробка методичних основ оцінки та обліку втрат декоративного каменю при його видобуванні // Дис. канд. тех. наук. – Житомир, 2007. – 181 с.
4. Коробійчук В.В., Соболевський Р.В., Зубченко О.А. Дослідження шляхів мінімізації витрат при буровибуховому способі видобування блоків декоративного каменя// Вісник ЖДТУ. Технічні науки. (IV) 39. Житомир. 2006 – С. 301–308.
5. Матвейчук В.В. Взрывные работы: учебное пособие / В.В. Матвейчук, В.П. Чурсалов. – М. : Академический Проект, 2002. – 384 с.
6. Воробьев В.Д. Взрывные работы в скальных породах / В.Д. Воробьев, В.В. Перегудов. – К. : Наукова думка, 1984. – 240 с.
7. Кравець В.Г. Підривні роботи в кар'єрах: навчальний посібник / В.Г. Кравець, В.Д. Воробйов, А.О. Кузьменко. – К. : ІСДО, 1994. – 376 с.
8. Шевцов М.Р. Руйнування гірських порід вибухом: підручник для вузів / М.Р. Шевцов, П.Я. Таранов, В.В. Левіт, О.Г. Гудзь. – 4-е видання перероб. і доп. – Донецьк, 2003. – 248 с.
9. Андреев К.К. Теория взрывчатых веществ / К.К. Андреев, А.Ф. Беляев. – М. : Оборонгиз. – 1960. – 352 с.
10. Кравец В.Г. Разработка методов инициирования смесевых взрывчатых веществ / В.Г. Кравец, А.Т. Воеводка, В.Ч. Хаджиева, А.А. Фролов /

					<i>РРКК.ДР20.51.СЛ.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Студент</i>		<i>Головійчук А.М.</i>			<i>Література</i>		
<i>Керівник</i>		<i>Підвисоцький</i>					
<i>К. розділу</i>		<i>Підвисоцький</i>					
<i>Н. контр.</i>		<i>Башинський С.І.</i>					
<i>Зав. каф.</i>		<i>Башинський С.І.</i>					
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
						<i>1</i>	<i>1</i>
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-17к		

Промышленные взрывчатые вещества и средства их инициирования. Матер. 1-ой Украинской научн. конф. – Шостка Сумской обл. : ГосНИИХП, 1995. – Вип. 1. – С. 27-31.

11. Физика взрыва / Под ред. Л.Н. Орленко [Изд. 3-е, перераб.] – В 2-х томах. – М. : Физматгиз, 2002. Т.1. – 832 с.

12. Ржевский В. В. Открытые горные работы: в 2 ч. Учебник для вузов. – М.: Недра, 1985. – 549 с.

13. Ржевский В. В. Процессы открытых горных работ. – М.: Недра, 1978. – 547 с.

14. Ржевский В. В. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. – М.: Недра, 1975. – 574 с.

15. Кутузов Б.Н., Валухин Ю.К., Давыдов С.А., Каменко И.Б., Коренистов А.В., Рубцов В.К., Страусман Р.Н. Проектирование взрывных работ. – М.: Недра, 1974. – 328 с.

16. Подерни Р.Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ. – М.: Недра, 1971.

17. Тамаков П.И., Наумов И.К. Технология, механизация и организация открытых горных работ. - М.: Изд-во Моск. горного ин-та, 1992.

18. Туренко О.М. розрахункові роботи з технології відкритих гірничих робіт: Навч. посібник. - К.: ІС ДО, 1993.

19. Хохряков В.С., Шелест А.Т. и др. Проектирование карьеров. - М.: Недра, 1969.

20. Кузнецов Б.А. и др. Транспорт на горных предприятиях. -М: Недра, 1976.

					РРКК.ДР20.51.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		