

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 кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: Удосконалення технологічних процесів транспортування
гірничої маси в умовах ТОВ «Граніт»

Виконав: студент(ка) 4 курсу,
групи РР-44
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

 Виконавець: Купріянчук Іван Вікторович

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

 Рецензент: Башинський С.І.

Житомир – 2020

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Башинський С.І.

(підпис) (Прізвище та ініціали)

«06» квітня 2020 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Купріянчуку Івану Вікторовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення технологічних процесів транспортування гірничої маси в умовах ТОВ «Граніт»

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

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від «05» 05 . 2020 р.
№ 96С

2. Строк подання студентом роботи:

проект розробки кар'єру; план розвитку

3. Вихідні дані до роботи:

гірничих робіт; геологічний звіт родовища та інші необхідні матеріали.

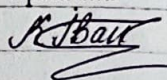
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

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

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

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

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 4	Коробійчук В.В. 	12.03.2020 р.	

7. Дата видачі

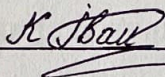
завдання

12.03.2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділу 1	01.04.2020	
2	Написання розділу 2	15.04.2020	
3	Написання розділу 3	29.04.2020	
4	Написання розділу 4	15.05.2020	

Студент



Коробійчук В.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи



Коробійчук В. В.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1.1. Геологічна будова родовища.....	8
1.2. Гірничотехнічна характеристика родовища	9
1.3. Санітарно-захисна зона.....	10
1.4. Земельний та гірничий відводи.....	11
1.5. Запаси корисної копалини	11
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ.....	13
2.1. Інформація про підприємство	13
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин.....	14
2.2.1. Проведення розкривних виробок	14
2.2.2. Проведення капітальних гірничих виробок	16
2.3. Система розробки родовища корисних копалин	19
2.3.1. Розкривні роботи.....	19
2.3.3. Видобувні роботи.....	22
2.3.3.1. Технологія ведення буровибухових робіт.....	35
2.3.4. Відвалоутворення.....	42
2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування	43
2.5. Електропостачання кар'єру	44
2.6. Водовідлив	46
2.7. Вентиляція.....	47
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА....	48

		3.1. Охорона надр	РРКК: ДР-20: 08:ЗМ: ПЗ.....	48
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
Студент	Купріянич І.В.	3.2. Техніка безпеки при проведенні масових вибухових робіт	ЛРК: ДР-20: 08:ЗМ: ПЗ.....	49
К.Розд.	Коробійчук В.			
Керівник	Коробійчук В.			
Н. Контр.	Башинський С.			
Зав. каф..	Башинський С.			

Зміст

Житомирська політехніка
184 «Гірництво», гр. РР-44

3.3. Техніка безпеки на кар'єрі.....	52
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	62
Витрати на буріння свердловин і шпурів	68
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	73

					РРКК. ДР.20. 08.3М. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

На видобування граніто-гнейсів Миропільського родовища ТОВ «Граніт» має Спеціальний дозвіл на користування надрами №3638 від 31.12.2004 р., виданий Державним комітетом природних ресурсів України терміном на 10 років з метою промислової розробки родовища (вид користування надрами – видобування) граніто-гнейсів на будівельний щебінь та бутовий камінь.

Ліцензійна ділянка знаходиться на відстані 3,0 км на північний схід від смт. Миропіль у Романівському районі Житомирської області.

Площа ліцензійної ділянки становить 26,3 га.

Запаси в межах наданої ліцензійної ділянки становлять по кат. А+В – 7696,4 тис.м³, (А-3040,4; В-4656,0) і С2-3676,6 тис.м³.

Навантаження підірваної гірничої маси здійснюватиметься гусеничним екскаватором (обернена лопата) Hyundai R500LC-7 з ковшем ємністю 3,2 м³.

Пухкі розкриті породи розроблятимуться гусеничним екскаватором (пряма лопата) Hyundai R520LC з ковшем ємністю 3,2 м³.

Транспортування гірничої маси з кар'єру для перероблення на ДСЗ та породи розкриття у зовнішній відвал здійснюється автосамоскидами КрАЗ - 256Б в/п 12,0 т та Foton BJ3251 в/п 21,0 т.

На зачищення робочих майданчиків, підгортання гірничої маси, підготовки з'їздів і ремонту кар'єрних доріг задіяний бульдозер Т-130.

Корисна копалина розроблятиметься із попереднім розпушенням буропідризними роботами – методом свердловинних зарядів.

					РРКК. ДР.20. 08.ВС. ПЗ		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент.		Купріячук І.			Вступ	Літ.	Арк.
К.Розд.		Коробійчук В.					1
Керівник		Коробійчук В.					2
Н. Контр.		Башинський С.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44	
Зав. каф...		Башинський С.					

Буріння свердловин для проведення масових вибухів проводиться буровою установкою ROC 460 PC, а також іншими буровими установками, якщо ці роботи проводяться підрядними організаціями.

Вибухові роботи проводитимуться підрядним способом силами спеціалізованих підприємств на основі договорів та типових проектів.

Відповідно до технічного завдання на проектування готовою продукцією кар'єру є щебінь із природного каменю.

Відкоригована проектна потужність кар'єру по видобуванню корисної копалини складає 250,0 тис. м³ гірничої маси в щільному тілі на рік. Очікуваний річний випуск щебеню – 360,0 тис. м³ (при коефіцієнту виходу готової продукції з гірничої маси 0,7).

Середньорічний об'єм розкривних порід становить 40,0 тис. м³.

Потужність розкривного уступу прийнята в середньому 5,0 м.

Кути відкосів робочих бортів по розкривних породах прийняті 60°, неробочих бортів – 40°.

Родовище розроблятиметься двома видобувними уступами висотою по 15,0 м з робочими горизонтами + 223,0 та +208,0 м відповідно. Відмітка покрівлі корисної копалини +238,0 м.

Кути відкосів робочих уступів по корисній копалині прийняті 80°.

Погашення бортів по корисній копалині відбуватиметься одним спареним уступом висотою 30,0 м під кутом 70°.

					РРКК. ДР.20. 08.ВС. ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Геологічна будова родовища

В геоструктурному відношенні район родовища гранітів розташований в межах північно-західної частини українського кристалічного масиву і відрізняються простою геологічною будовою.

В геологічній будові родовища приймають участь кристалічні породи протерозойського віку та осадочні відкладення четвертинної системи.

Поверхня масиву порівняно рівна з дуже слабким нахилом з південного-заходу на схід та північний схід.

Зведений геологічний розріз родовища за даним геологорозвідувальних робіт наступний (зверху до низу) приведено в табл. 1.1.

На більшій частині родовища кристалічний фундамент перекритий рихлими осадовими породами мезо-кайнозою, найбільш старіші з яких відносяться до крейдових відкладень.

Кора вивітрювання кристалічних порід в межах родовища розвинута майже скрізь і представлена в різній ступені вивітрілими породами і продуктами їх дезінтеграції.

Загальна потужність кори вивітрювання в межах від 0,0–0,2 до 9,9 м., переважно 0,4–0,8 м. Зона вивітрілих слабких порід по вертикалі різко (в інтервалі 0,1–0,3 м.) переходить в міцні, лише зачеплені вивітрюванням чи майже без змін.

					РРКК. ДР.20. 08.01. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Купріячук І.				Характеристика родовища корисної копалини	Літ.	Арк.	Аркушів
К.Розд.	Коробійчук В.						1	
Керівник	Коробійчук В.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44 184 Г		
Н. Контр.	Башинський С.І.							
Зав. каф...	Башинський С.							

Таблиця 1.1

Зведений геологічний розріз родовища

№ з.п	Віковий та генетичний індекс порід	Опис порід	Потужність, м		
			Від	До	Середня
1	Q_{iv}	Грунтово-рослинний шар	0	0,7	0,11
2	Q_{ii-iii}	Лесовидні суглинки льодовикового походження, жовтувато-сірого кольору	0	3,0	0,7
3	Pt_{el}	Жорства кристалічних порід	0	3,5	0,62
4	Pt	Граніти, зачеплені вивітрюванням, світло-рожеві, буровато-червоні	0,1	9,0	-
5	Pt	Дрібнозернисті граніто-гнейси	61,0	69,92	67,55

1.2. Гірничотехнічна характеристика родовища

На видобування граніто-гнейсів Миропільського родовища ТОВ «Граніт» має Спеціальний дозвіл на користування надрами № 3638 від 31.12.2004 р., виданий Державним комітетом природних ресурсів України терміном на 10 років з метою промислової розробки родовища (вид користування надрами – видобування) граніто-гнейсів на будівельний щебінь та бутовий камінь.

Ліцензійна ділянка знаходиться на відстані 3,0 км на північний схід від смт. Миропіль у Романівському районі Житомирської області.

Площа ліцензійної ділянки становить 26,3 га.

Географічні координати ліцензійної ділянки наведені в табл. 1.2.

					РРКК. ДР.20. 08.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2

Географічні координати ліцензійної ділянки

№№	Пн. Ш.	Сх. Д.
1.	2.	3.
T.1	50° 07' 41"	27° 44' 25"
T.2	50° 07' 44"	27° 44' 11"
T.3	50° 07' 55"	27° 44' 16"
T.4	50° 08' 11"	27° 44' 18"
T.5	50° 08' 11"	27° 44' 21"
T.6	50° 08' 00"	27° 44' 36"
T.7	50° 07' 50"	27° 44' 30"
Площа:		26,3 га

Запаси в межах наданої ліцензійної ділянки становлять по кат. А+В – 7696,4 тис.м³, (А-3040,4; В-4656,0) і С₂-3676,6 тис.м³.

1.3. Санітарно-захисна зона

Згідно наказу Міністерства охорони здоров'я України „ Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів ” від 19.06.96р. за №173 кар'єр відноситься до І класу підприємств з видобування руд та нерудних копалин. Санітарно - захисна зона (СЗЗ) для нових підприємств прийнята 1 500,0 м. Для діючих кар'єрів , розробка яких розпочиналась до прийняття наказу №173 СЗЗ становить 500,0 м.

Мінімально – допустима величина вибухонебезпечної зони згідно табл. 3 п.1.6 ДНАОП 0.00-1.17-92 «Единых правил безопасности при взрывных работах» - 300,0 м. Даним проектом ширина вибухонебезпечної зони приймається, згідно розрахунків – 350,0 м.

					РРКК. ДР.20. 08.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4. Земельний та гірничий відводи

ТОВ «Граніт» має земельний відвід загальною площею 14,6205 га на території Миропільської селищної ради Романівського району Житомирської області згідно договору оренди землі від 27.03.2013 р. терміном до 31.12.2014 р. : для розробки Миропільського родовища граніто-гнейсів – 11,4 га, під промплощадки – 2,725 га, під дороги – 0,4955 га.

Відведення земельної ділянки виконано окремим робочим проектом.

Гірничий відвід площею 32,98 га наданий ТОВ «Граніт» згідно Гірничовідвідного акту №1 від 10.06.1994 р. Держинським райвиконкомом Житомирської області та зареєстрований в ЦТУ Держнаглядохоронпраці за №1803 від 18.10.1994 року.

Відведення гірничого відводу виконано окремим проектом гірничого відводу.

1.5. Запаси корисної копалини

Запаси Миропільського родовища граніто-гнейсів підраховані методом геологічних розрізів.

Родовище розвідане на глибину 30,0 м. Абсолютні відмітки покрівлі корисної копалини в середньому становлять +238,0 м. Балансові запаси підраховані до горизонту з абсолютною відміткою +208,0 м. по категорії А – блок I та категорії В – блок II.

Балансові запаси Миропільського родовища граніто-гнейсів затверджені Протоколом УкрТКЗ №5168 від 26.11.1991 р. на щебінь по кат. А+В–7846,0 тис.м³ (А-3115,0; В-4731,0). Також, Протоколом УкрТКЗ №5168 від 26.11.1991 р. на родовищі відзначені забалансові запаси по категорії С₂ в кількості 3676,6 тис.м³, підраховані по блоку III до горизонту з відміткою +194,0 м.

					РРКК. ДР.20. 08.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Запаси Миропільського родовища граніто-гнейсів, що увійшли до Спеціального дозволу на користування надрами №3638 від 31.12.2004 р., становлять по кат. А+В–7696,4 тис.м³ (А-3040,4; В-4656,0) і С₂-3676,6 тис.м³.

Запаси Миропільського родовища граніто-гнейсів станом на 01.01. 2013 р. (згідно Форми 5-ГР за 2012 рік) становлять по кат. А+В–7200,45 тис.м³ (А-2612,05; В-4588,40) і С₂-3676,6 тис.м³.

					РРКК. ДР.20. 08.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Миропільське родовище граніто-гнейсів розташоване на відстані 3,0 км на північний схід від смт. Миропіль у Романівському районі Житомирської області.

Районний центр Романів знаходиться на відстані 18,0 км у північно-східному напрямку від родовища і зв'язаний з смт. Миропіль дорогою з асфальтовим покриттям.

Найближча залізнична станція «Печанівка» знаходиться на відстані 6,0 км на південний захід від родовища і 4,0 км від смт. Миропіль.

Миропільське родовище граніто-гнейсів розробляється з 1992 року відкритим способом з метою отримання щебеневої продукції. Корисною копалиною Миропільського родовища є граніто-гнейси, що відносяться до IX групи порід за класифікацією СНіП-84, III категорії міцності по шкалі М.М. Протод'яконова та мають середню щільність 2700 кг/м³.

За весь період розробки родовища, площа гірничої виробки досягла розміру 7,9 га.

Родовище розробляється одним розкривним та двома видобувними уступами. Висота розкривного уступу в середньому становить 5,0 м – від 4,5 до 5,5 м. Відмітка покрівлі корисної копалини +238,0 м.

Висота першого видобувного уступу становить 10,0 м. Відмітка першого робочого горизонту +228,0 м. Висота другого видобувного уступу в середньому становить 15,0 м. Відмітка другого робочого горизонту становить +213,0 м. Загальна глибина гірничої виробки – 30,0 м.

					РРКК. ПД20. 08.02. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Купріячук І.				Технологічні особливості видобування корисних копалин відкритим способом	Літ.	Арк.	Аркушів
К.Розд.	Коробійчук В.						1	
Керівник	Коробійчук В.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44 184 Б		
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф..	Башинський С.							

З 31.12. 2004 року Миропільське родовище граніто-гнейсів розробляє ТОВ «Граніт» на основі Спеціального дозволу на користування надрами №3638 та згідно Робочого проекту розробки і рекультивації кар'єру по видобутку каменю в урочищі «Берізки» Держинського району Житомирської області, виконаного ДКП «Каменярь», м. Івано-Франківськ, 1991 р.

У 2012 році видобуток граніто-гнейсів склав 99,4 тис.м³ (згідно Форми 5-ГР) за 2012 рік, при цьому експлуатаційні втрати становили 0,1 м³ або 0,1 %.

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

2.2.1. Проведення розкривних виробок

Для розробки гранітів нарізується І уступ висотою 15-16 м згідно „Єдиним правилам безпеки при розробке месторождений полезных ископаемых открытым способом”, дозволяється висота уступу, що дорівнює 1,5 висоти черпання екскаватора, для Hyundai R500LC-7 висота черпання – 10 м.

Корисна копалина по потужності розбивається на 2 робочі горизонти:

I – 117,0 м; II – 102,0 м.

Розкривні породи розробляються двома уступами: один по рихлим породам, другий по скельній.

В'їзні траншеї проходять двохсторонньою виїмкою з нахилом 8 ‰. Кар'єрні автосамоскиди для перевезення розкривних порід і перевезення гірничої маси будуть автосамоскиди Foton 3251.

Мінімальна ширина робочої площадки при розробці скельних порід розраховуємо за формулою:

$$Ш_{р.п.} = B + \Gamma + D + E$$

де: B – повна ширина розвалу підірваної породи, B = 10 м;

Γ – відстань від розвалу до транспортної лінії, Γ = 1 м;

D – ширина транспортної лінії, D = 7 м;

E – берма в межах призми обвалення, E = 3 м.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина робочої площадки на горизонті скельних розкривних порід:

$$\text{Ш}_{\text{р.л.}} = 10+1+7+3 = 21 \text{ м}$$

Випередження розкривного забою приймається в об'ємах 3-х місячного видобувного.

Ширина лінії 3-х місячного випередження складе:

$$\frac{428300 \cdot 3}{12 \cdot 300 \cdot 30} = 11,9 \text{ м} \approx 12 \text{ м}$$

Випередження розкривного забою по скельним породам:

$$21+12 = 33 \text{ м}$$

Приймаємо 33 м.

Мінімальна ширина по м'яким породам приймається 9 м, для проїзду автотранспорту.

Випередження верхнього видобувного уступу буде складати:

$$36+1+7+3 = 47 \text{ м.}$$

Об'єми капітальної і розрізної траншеї наведено в таблиці 2.1.

Розкривні породи розробляються двома окремими уступами (один по м'яким розкривним породам, інший по скельним)

Напрямок розвитку добувних робіт прийнятих на перші 10 років в південній частині родовища з сходу на захід.

Мінімальна довжина фронту робіт в період експлуатації на працюючий екскаватор приймаємо 300 м.

Ширина заходки по буро- підривному роботам прийнято 18,8 м (згідно схеми розташування свердловин.

Заходка екскаватора Hyundai R500LC-7 складає 13 м.

Ширина розвалу при висаджених свердловинах складає 36 м.

Підірвана гірнича маса відпрацьовується за 3 заходки.

Запобіжна берма при фіксації бортів кар'єра розраховується по формулі:

$$a = \frac{I}{3} H \quad (2.1)$$

де: Н – відстань по вертикалі між сусідніми бермами

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Берми влаштовують не більше ніж через кожні три уступи.

Кути відкосу уступів в робочому стані:

- по м'яким розкривним породам – 45° - 35° ;
- по скельним розкривним породам – 70° ;
- по корисній копалині – 80° .

В неробочому стані:

- по м'яким розкривним породам – 33° - 40° ;
- по скельним розкривним породам – 60° ;
- по корисній копалині – 70° - 75° .

Для забезпечення безпечного проведення робіт передбачено систематична оборка уступів забою після вибухів.

Розрахунок призми зрушення.

При короткостроковій стійкості кут відкосу бортів кар'єра прийнято 80° ,

Кут відкосу борта в неробочому стані – 70° .

Призма зрушення складе:

$$C = 15 (\operatorname{ctg} 70^{\circ} - \operatorname{ctg} 80^{\circ}) = 2,9 \text{ м} \approx 3 \text{ м} \quad (2.2)$$

2.2.2. Проведення капітальних гірничих виробок

Розкривні породи на ділянці розподіляються на м'які та скельні.

Загальна потужність м'яких розкривних порід складає від 3,6 до 9,35 м.

Вивітрілі породи представляють собою не міцну, розбиту густою сіткою тріщин породу. Потужність селевих розкривних порід складає від 0,2 до 3,0 м.

М'які розкривні породи розробляються екскаватором НІДРОМЕК ЕС 360 і транспортуватись автосамоскидами у відвал.

Розробка селевих розкривних порід розробляється з застосуванням буропідбивних робіт.

Буріння селевих розкривних порід проводиться перфораторами і верстатом Atlas Copco.

Об'єми розкривних робіт на перші 5 років:

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

М'якої – 803980 м³;

Скельної – 187020 м³;

Загалом: 991000 м³.

Розкривні роботи проводяться цілий рік.

Для розрахунку навантажувального, транспортного та бурового обладнання приймаємо максимальний річний об'єм 298880 м³, з них:

М'якої – 246160 м³;

Скельної – 52720 м³.

Всі роботи по видаленню розкривних порід проводяться в одну зміну.

Транспортування видобутої гірничої маси (корисної копалини) для виробництва щебеню і розкривних порід у відвали буде проводитись автосамоскидами по кар'єрних автодорогах.

У гірничій виробці: дорога з двома смугами руху, ширина проїжджої частини згідно з СНіП 2.05.07 - 01 „Промышленный транспорт” – 15,5 м, ширина узбіччя – 1,5 м, ширина дорожнього полотна – 18,5 м.

Мінімальний радіус поворотів дороги – 20, 0 м, що забезпечує можливість повороту кар'єрних машин і механізмів.

Максимальний нахил кар'єрної дороги не більше 0,07 ‰.

Дорожнє полотно в кар'єрі по м'яких розкривних породах рекомендується облаштовувати з покриття із залізобетонних плит ПД2 – 6.

За межами гірничої виробки: дорога з двома смугами руху, ширина проїжджої частини згідно до СНіП 2.05.07 - 01 „Промышленный транспорт ” – 14,5 м, ширина узбіччя – 2,5 м, ширина дорожнього полотна 19,5 м.

Мінімальний радіус поворотів дороги – 30, 0 м, що забезпечує можливість повороту кар'єрних машин і механізмів.

Мінімальний нахил кар'єрної дороги не більше 0,03‰.

Конструкція дорожнього полотна за межами кар'єру передбачена з відсипкою мілким щебенем шаром 30,0 см.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З'їзди зі сторони відпрацьованого простору огорожуються породним валом, висотою не менше 1,0 м. На уступах з монолітної породи без призми обрушення, огорожа влаштовується не ближче 2,0 м від краю уступу до підосви огорожуючого породного валу.

Рух автотранспорту здійснюється по кар'єрних автодорогах, які повинні облаштовуватись стандартними дорожніми знаками згідно ГОСТ 10807-73, а саме:

- найменуваннями горизонтів;
- показники нахилів і під'йомів;
- показники швидкості та інші.

Місця встановлення дорожніх знаків затверджуються головним інженером підприємства.

Взимку дороги чистяться від снігу, а влітку зрошуються кар'єрною водою для пилеподавлення.

Допоміжні, планувальні роботи на кар'єрних і під'їзних дорогах, проммайданчику, відвалах, а також зачистка покрівлі корисної копалини, проводиться за допомогою бульдозера Т-130 .

Затрати на проведення даних робіт прийняті за результатами аналогічних виробництв, де їхня частка становила 0,7 робочої зміни.

$$260,0 \times 0,7 = 182,0 \text{ маш. зміни.}$$

Необхідна кількість допоміжного обладнання:

$$182,0 : 260,0 = 0,35 \text{ (приймаємо 1 бульдозер Т-130).}$$

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Система розробки родовища корисних копалин

2.3.1. Розкривні роботи

Обсяг розкривних робіт визначатиметься маркшейдерською службою підприємства з таким розрахунком, щоб розкривні роботи постійно випереджали видобувні роботи, забезпечуючи підприємство розкритими та підготовленими до видобування запасами.

Даним доповненням приймаємо обсяг розкривних порід на рік в об'ємі 40,0 тис. м³.

Навантаження розкривних порід здійснюється гусеничним екскаватором (пряма лопата) Hyundai R520LC з ковшем ємністю 3,2 м³.

Транспортування розкривних порід з кар'єру у зовнішній відвал здійснюється автосамоскидами КрАЗ - 256Б в/п 12,0 т та Foton BJ3251 в/п 21,0 т.

Для подальших розрахунків приймемо автосамоскид КрАЗ - 256Б в/п 12,0 т.

1. Виробнича потужність одного екскаватора за робочу зміну при навантаженні розкривних порід.

Визначаються за формулою:

$$Q_{зм.е} = \frac{T_{з.м.} - T_{п.з.} - T_{о.п.}}{T_{ч.а.} + T_{ч.п.}} V_k \cdot n_k, \text{ м}^3/\text{зм}, \quad (2.3)$$

де: Тзм - тривалість зміни, хв. Тзм = 480 хв.

Тп.з. - час виконання підготовчих і заключних операцій, Тп.з. = 35,0 хв.

То.п. - час на особисті потреби, То.п. = 15,0 хв.

Тч.а. - час навантаження одного автосамоскида.

Тч.п. - час подачі автосамоскида під навантаження, Тчп = 1,0 хв.

V_k. - об'єм гірничої маси в ковші, м³. Визначається по формулі:

$$V_k = V_{k1} \cdot K_e, \text{ м}^3. \quad (2.4)$$

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: V_{k1} - об'єм ковша екскаватора, $V_{k1} = 3,2 \text{ м}^3$.

K_e , - коефіцієнт екскавації. Визначається по формулі:

$$K_e = \frac{K_{н.}}{K_{р.}} \quad (2.5.)$$

де: K_n – коефіцієнт наповнення ковша – 0,9.

K_r . – коефіцієнт розпушення пухких порід – 1,3.

$$K_e = \frac{0,9}{1,3} = 0,7$$

$$V_k = 3,2 \cdot 0,7 = 2,2 \text{ м}^3.$$

n_k – число ковшів в одному автосамоскиді, визначається по формулі:

$$n_k = \frac{P_a}{V_k} j \quad (2.6)$$

де: P_a – вантажопідйомність автосамоскида - 12,0 т.

j - об'ємна вага розкритих порід в масиві – 1,72 т/ м^3 .

$$n_k = 12/(2,2 \cdot 1,72) = 3,2 \text{ шт.}$$

Час навантаження гірничою масою одного автосамоскида визначається по формулі:

$$T_{ч.а.} = n_k \cdot t_{ц.}, \text{ хв.} \quad (2.7)$$

де: $t_{ц.}$ – час одного циклу навантаження – 23,0 сек.

n_k – число ковшів в одному автосамоскиді – 3,2 шт.

$$T_{ч.а.} = 23,0 \cdot 3,2 = 74 \text{ сек.} = 1,2 \text{ хв.}$$

$$Q_{зм..е.} = \frac{480 - 35 - 15}{1,2 + 1,0} \cdot 2,2 \cdot 3,2 = 1368,0 \text{ м}^3/\text{зм.}$$

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Розрахунок кількості робочих екскаваторів.

Визначається по формулі:

$$N_e = \frac{Q_{зм.к.} \cdot K_n}{Q_{зм.е} \cdot K_e}, \text{ од.} \quad (2.8)$$

де: $Q_{зм.к.}$ – змінна потужність кар'єру по розкривних породах, $\text{м}^3/\text{зм.}$

$$Q_{зм.к.} = \frac{P_p \cdot K_p}{N_p \cdot n_{зм.}}, \text{ м}^3/\text{зм.} \quad (2.9)$$

де: P_p – 40 000,0 м^3 – річний об'єм розкривних порід;

K_p – коефіцієнт розпушення пухких порід – 1,3.

N_p – прийнята кількість робочих днів на рік – 160.

$n_{зм.}$ – кількість робочих змін на добу - 1.

$$Q_{зм.к.} = 40\,000,0 \cdot 1,3 / 160 \cdot 1 = 325,0 \frac{1000000,0 \times 1,1}{120 \times 1} \text{м}^3/\text{зм.}$$

K_n – коефіцієнт нерівномірності подачі автотранспорту, $K_n = 1,1$.

K_e – коефіцієнт використання екскаватора при 8 – годинній робочій зміні, $K_e = 0,8$.

$$N_e = \frac{Q_{зм.к.} \cdot K_n}{Q_{зм.е} \cdot K_e} = 325 \cdot 1,1 / 1368,0 \cdot 0,8 = 0,3 \approx 1 \text{ од. (1 екскаватор в зміну)}.$$

Враховуючи, що на кар'єрі є в наявності 1 гідравлічний екскаватор (пряма лопата) Hyundai R520LC з ковшем ємністю 3,2 м^3 , а термін проведення розкривних робіт розрахований на 160 робочих днів, при одній 8 - годинній зміні.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.3. Видобувні роботи

Корисною копалиною Миропільського родовища є граніто-гнейси, що відносяться до IX групи порід за класифікацією СНіП-84, III категорії міцності по шкалі М.М. Протод'яконова та мають середню щільність 2700 кг/м³.

Проектна потужність кар'єру по видобуванню корисної копалини, відповідно до завдання на проектування, складає 250,0 тис. м³ гірничої маси в щільному тілі на рік. Очікуваний річний випуск щебеню – 360,0 тис. м³ (при коефіцієнті виходу готової продукції з гірничої маси 0,7).

Висота видобувного уступу залежить від технічних параметрів екскаватора, яким проводитиметься навантаження взірваної гірничої маси, зокрема від його радіусу та висоти черпання.

Даним доповненням, виходячи з наявного гірничого обладнання, виконано коригування відміток робочих горизонтів.

Родовище розроблятиметься двома видобувними уступами висотою по 15,0 м з робочими горизонтами + 223,0 та +208,0 м відповідно. Відмітка покрівлі корисної копалини +238,0 м.

Кути відкосів робочих бортів по корисній копалині прийняті 80°.

Погашення бортів відбуватиметься одним спареним уступом висотою 30 м під кутом 70°.

Видобування корисної копалини передбачається проводити з використанням буро-вибухових методів з подальшою переробкою на щебінь.

Буро-вибухові роботи проводитимуться спеціалізованим підприємством на основі договору та згідно «Типового проекту на проведення буро-вибухових робіт», «Єдиних правил безпеки при взривних роботах», «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».

Об'єми відокремлення незмінених порід від масиву буро-підричним способом визначаються річними та календарними планами розвитку гірничих

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робіт таким чином, щоб забезпечити безперервну роботу дробильно-сортувального комплексу.

Буріння свердловин для проведення масових вибухів проводиться буровою установкою ROC 460 PC, а також іншими буровими установками, якщо ці роботи проводяться підрядними організаціями.

Навантаження підірваної гірничої маси здійснюватиметься гусеничним екскаватором (обернена лопата) Hyundai R500LC-7 з ковшем ємністю 3,2 м³.

Транспортування гірничої маси з кар'єру для перероблення на ДСЗ здійснюється автосамоскидами КрАЗ - 256Б в/п 12,0 т та Foton BJ3251 в/п 21,0 т.

Межі кар'єрного поля приймаються, виходячи із меж затверджених балансових запасів та наданої ліцензійної ділянки з урахуванням існуючої ситуації і наявного відводу земель під гірничі виробки.

Також кар'єр промислового видобування закладається з урахуванням:

- даних, отриманих на стадії виконання робіт по кар'єру попереднього промислового видобутку;
- можливого відпрацювання всіх балансових запасів з найменшими втратами;
- можливого розміщення відвалів та інших виробничих об'єктів поблизу гірничої виробки;
- можливого розширення гірничої виробки в разі дорозвідкування запасів;
- мінімальної потужності розкривних порід.

Миропільське родовище граніто-гнейсів буде розроблятися відкритим способом до горизонту підрахунку запасів з абсолютною відміткою + 208,0 м в межах ліцензійної ділянки та наданих гірничого і земельного відводів.

Першочергове відпрацювання родовища проводитиметься у південній його частині на території діючого кар'єру на площі 11,4 га. Вибір першочергової ділянки обумовлений наявністю земельного відводу лише на цю площу. Решта площі розроблятиметься після відпрацювання земельної ділянки першої черги та отримання всіх необхідних дозвільних документів.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До експлуатаційних втрат віднесені втрати від буріння свердловин.

Діаметр свердловин та сітка свердловин, а також інші параметри буро-вибухових робіт визначаються у договорі на буро-вибухові роботи та у типовому проекті. Ці параметри досягаються експериментальним шляхом і коригуються в процесі експлуатації родовища.

Далі наведений розрахунок експлуатаційних втрат для найбільш поширених параметрів буро-вибухових робіт : свердловини Ø 150 мм і сітка 5,0 · 4,5 м.

При бурінні свердловин Ø 150 мм втрати корисної копалини на 1 пог.м. становлять:

$$V = \frac{n \cdot D^2}{4} h = 3,14 \cdot 0,150^2 \cdot 1,0 / 4 = 0,02 \text{ м}^3. \quad (2.10)$$

Потужність видобувного горизонту приймається 15,0 м, глибина буріння з перебором – 16,5 м.

Об'єм гірничої маси на один погонний метр буріння при прямокутній сітці 5,0 · 4,5 м. становить:

$$5,0 \cdot 4,5 \cdot 1,0 = 22,5 \text{ м}^3$$

При відпрацюванні річного видобутку 250 тис. м³ втрати від буріння свердловин становитимуть:

$$(250\,000,0 : 22,5) \cdot 0,02 = 222,2 \text{ м}^3$$

$$222,2 : 250\,000,0 \cdot 100\% = 0,1 \text{ \%}.$$

Таким чином, експлуатаційні втрати при розробці Миропільського родовища граніто-гнейсів становитимуть 0,1 % від видобутку.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Експлуатаційні втрати при видобутку щорічно розраховуються і уточнюються маркшейдерською службою підприємства при створенні річних планів розвитку гірничих робіт, але розраховані значення не повинні перевищувати проектних значень.

Транспортування гірничої маси з кар'єру для перероблення на ДСЗ та розкривних порід у відвал здійснюється автосамоскидами КрАЗ - 256Б в/п 12,0 т та Foton BJ3251 в/п 21,0 т.

Вихідні дані для розрахунку автотранспорту для середньорічних об'ємів перевезень приведені в табл. 2.1:

Таблиця 2.1

Вихідні дані для розрахунку автотранспорту

№ п.п.	Найменування показників	Од. виміру	Вид вантажу	
			корисна копалина	розкривні породи
1	2	3	4	5
1.	Об'єм перевезень:			
	- річний	м ³ /т	250000 / 675000	40 000 / 68 800
	- добовий	м ³ /т	961,5 / 2596,2	250,0 / 430,0
	- змінний	м ³ /т	480,8 / 1298,1	250,0 / 430,0
2.	Режим роботи:			
	- кількість робочих днів на рік	дні	260	160
	- число робочих змін на добу	змін	2	1
	- тривалість зміни	годин	8	8

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 2.1

3.	Об'ємна маса вантажу	т/м ³	2,7	1,72
4.	Тип навантажувача		Hyundai R500LC-7	Hyundai R520LC
5.	Ємність ковша навантажувача	м ³	3,2	3,2
6.	Автосамоскид		Foton BJ3251 в/п 21,0 т	КрАЗ - 256Б в/п 12,0 т
7.	Категорія порід по ЕНВ-88		IX	I-III
8.	Коефіцієнт екскавації	Коеф.	0,6	0,7
9.	Об'єм гірничої маси в ковші екскаватора	м ³ т	1,9 5,1	2,2 3,8
10.	Кількість ковшів в кузові автосамоскиду		4,0	3,2
11.	Середній час циклу навантажувача	с	23,0	23,0
12.	Відстань перевезення	км	1,0	1,0

Необхідна кількість автосамоскидів для забезпечення стабільної роботи кар'єру наведена в табл. 2.2:

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2

Необхідна кількість автосамоскидів

№ п.п.	Найменування	Одиниця вимір.	Вид вантажів	
			корисна копалина	розкривні породи
1.	Змінний об'єм перевезень	м ³ /т	480,8 / 1298,1	250,0 / 430,0
2.	Тип рухомого складу		Foton BJ3251	КрАЗ - 256Б
3.	Середня відстань перевезень		1,0	1,0
4.	Середня швидкість руху	км/год.	5,0	10,0
5.	Маса вантажу в кузові	т	21,0	12,0
6.	Час одного оберту:	Хвилини	37,23	20,13
	В т.ч.: - рух	- * -	30,0	15,0
	- навантаження	- * -	1,23	1,13
	- розвантаження	- * -	1,0	1,0
	- чекання і маневри	- * -	5,0	3,0
7.	Тривалість зміни	хвилини	480	480
8.	Кількість обертів за зміну	оберти	11,5	21,4
9.	Змінна продуктивність автосамоскиду з врахуванням знижуючих коефіцієнтів на підчистку проїздів, очищення кузова, буро- підбивні роботи та інші (K= 0,91)	м ³ /т	89,4 / 241,5	149,3 / 256,8
10.	Необхідний робочий парк автосамоскидів	шт.	5,0	2,0

Виходячи з умов повного завантаження екскаватора на 1 зміну робочий парк автосамоскидів має бути:

- на розкривних роботах – 2 одиниці,

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- на видобувних роботах – 5 одиниць.

Підприємство має в наявності для транспортування розкривних порід 3 одиниці автосамоскидів КрАЗ - 256Б в/п 12,0 т : 2 одиниці – задіяні в роботі та 1 автосамоскид – резервний.

Для видобувних робіт використовуються 3 автосамоскиди Foton BJ3251 в/п 21,0 т.

Річний пробіг автосамоскидів складе при перевезенні:

- розкривних порід $(675\,000,0 : 12,0) \cdot 1,0 \text{ км} = 56250,0 \text{ км};$

- корисної копалини $(68\,800,0 : 21,0) \cdot 1,0 \text{ км} = 3276,0 \text{ км}.$

Загальний пробіг автосамоскидів становить: $56250,0 + 3276,0 = 59526,0 \text{ км}.$

Обсяг видобутку корисної копалини в щільному тілі складає 250,0 тис. м³ / рік.

Навантаження підірваної гірничої маси здійснюватиметься гусеничним екскаватором (обернена лопата) Hyundai R500LC-7 з ковшем ємністю 3,2 м³.

Транспортування гірничої маси з кар'єру для перероблення на ДСЗ може здійснюватися автосамоскидами КрАЗ - 256Б в/п 12,0 т та Foton BJ3251 в/п 21,0, які є в наявності.

Для подальших розрахунків приймемо автосамоскид Foton BJ3251 в/п 21,0 т.

Виробнича потужність одного екскаватора за робочу зміну при навантаженні гірничої маси.

Визначається за формулою:

$$Q_{\text{зм.е}} = \frac{T_{\text{з.м.}} - T_{\text{п.з.}} - T_{\text{о.п.}}}{T_{\text{ч.а.}} + T_{\text{ч.п.}}} \cdot V_k \cdot n_k, \text{ м}^3 / \text{зм}, \quad (2.11)$$

де: $T_{\text{зм}}$ - тривалість зміни, хв., $T_{\text{зм}} = 480 \text{ хв}.$

$T_{\text{п.з.}}$ - час виконання підготовчих і заключних операцій, $T_{\text{пз}} = 35,0 \text{ хв}.$

$T_{\text{о.п.}}$ - час на особисті потреби, $T_{\text{о.п}} = 15,0 \text{ хв}.$

$T_{\text{ч.а.}}$ - час навантаження одного автосамоскида.

$T_{\text{ч.п.}}$ - час подачі автосамоскида під навантаження, $T_{\text{чп}} = 1,0 \text{ хв}.$

V_k - об'єм гірничої маси в ковші, м³. Визначається по формулі:

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_k = V_k^1 \cdot K_e, \text{ м}^3 \quad (2.12)$$

де: V_k^1 - об'єм ковша екскаватора, $V_k^1 = 3,2 \text{ м}^3$.

K_e , - коефіцієнт екскавації. Визначається по формулі:

$$K_e = \frac{K_n}{K_p} \quad (2.13)$$

де: K_n – коефіцієнт наповнення ковша – 0,9.

K_p , – коефіцієнт розпушення скельних порід - 1,5.

$$K_e = \frac{0,9}{1,5} = 0,6$$

$$V_k = 3,2 \cdot 0,6 = 1,9 \text{ м}^3.$$

n_k – число ковшів в одному автосамоскиді, визначається по формулі:

$$n_k = \frac{P_a}{V_k \cdot j}$$

де: P_a – вантажопідйомність автосамоскиду - 21,0 т.

j - об'ємна вага незмінених порід в масиві – 2,7 т/ м^3 .

$$n_k = 21,0 / (1,9 \cdot 2,7) = 4,0 \text{ шт.}$$

Час навантаження гірничою масою одного автосамоскиду визначається по формулі:

$$T_{\text{ч.а.}} = n_k \cdot t_{\text{ц.}}, \text{ хв.} \quad (2.14)$$

де: $t_{\text{ц}}$ – час одного циклу навантаження – 23,0 сек.

n_k – число ковшів в одному автосамоскиді – 4,0 шт.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{ч.а.}} = 23,0 \cdot 4,0 = 92 \text{ сек.} = 1,5 \text{ хв.}$$

$$Q_{\text{зм.е}} = \frac{T_{\text{з.м.}} - T_{\text{п.з.}} - T_{\text{о.п.}}}{T_{\text{ч.а.}} + T_{\text{ч.п.}}} \cdot V_k \cdot n_k = (480 - 35 - 15) / (1,5 + 1,0) \cdot 1,9 \cdot 4,0 = 1307,0 \text{ м}^3/\text{зм.}$$

В дипломному проекті пропонується замінити існуючий парк автотранспорту Foton Auman BJ 3251 на Foton Auman BJ 3313, порівняльні характеристики наведені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Порівняльні характеристики автосамоскидів

Назва характеристики	Автосамоскиди	
	Foton Auman BJ 3251	Foton Auman BJ 3313
Привід	6х4	8х4
Потужність двигуна, к.с.	336	336
Максимальна швидкість, км/год	77	77
Довжина кузова, м	8,4	10,9
Ширина кузова, м	2,49	2,49
Вантажопідйомність, т	21	31
Витрати палива, л/100 км	32	36

Необхідна кількість автосамоскидів для забезпечення стабільної роботи кар'єру наведена в табл. 2.4.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4.

Необхідна кількість автосамоскидів

№ п.п.	Найменування	Одиниця вимір.	Вид вантажів
			корисна копалина
1.	Змінний об'єм перевезень	м ³ /т	480,8 / 1298,1
2.	Тип рухомого складу		Foton Auman BJ 3313
3.	Середня відстань перевезень		1,0
4.	Середня швидкість руху	км/год.	5,0
5.	Маса вантажу в кузові	т	31,0
6.	Час одного обороту:	Хвилини	38,5
	В т.ч.: - рух	Хвилини	30,0
	- навантаження	Хвилини	2,5
	- розвантаження	Хвилини	1,0
	- чекання і маневри	Хвилини	5,0
7.	Тривалість зміни	хвилини	480
8.	Тривалість регламентованих витрат часу на виконання підготовчо-заклучних операцій (35 хв.) і на особисті потреби (15 хв.)	Хвилини	50
9.	Кількість обертів за зміну	оберти	11,1
10.	Змінна продуктивність автосамоскиду з врахуванням знижуючих коефіцієнтів на підчистку проїздів, очищення кузова, буро- підбивні роботи та інші (K= 0,91)	м ³ /т	129,3 / 310,3
11.	Необхідний робочий парк автосамоскидів	шт.	4,0

Розрахунок кількості робочих екскаваторів.

Визначається по формулі:

$$N_e = \frac{Q_{д.к.} \cdot K_n}{Q_{зм.е} \cdot K_v}, \text{ од.} \quad (2.15)$$

де: $Q_{д.к.}$ – добова потужність кар'єру по гірничій масі, $\text{м}^3/\text{зм.}$

$$Q_{д.к.} = \frac{P_p \cdot K_p}{N_p \cdot n_{зм.}}, \text{ м}^3/\text{зм.} \quad (2.16)$$

де: P_p – 250 000,0 м^3 – річний об'єм видобутку корисної копалини;

K_p – коефіцієнт розпушення скельних порід – 1,5.

N_p – прийнята кількість робочих днів на рік – 260.

$n_{зм.}$ – кількість робочих змін на добу – 2.

$$Q_{д.к.} = (250\,000,0 \times 1,5) / (260 \times 2) = 721,2 \text{ м}^3/\text{зм.}$$

K_n – коефіцієнт нерівномірності подачі автотранспорту, $K_n = 1,1$.

K_v – коефіцієнт використання екскаватора при 8 – годинній робочій зміні, $K_v = 0,8$.

$$N_e = (721,2 \times 1,1) / (1307,0 \times 0,8) = 0,8 \approx 1 \text{ од. (один екскаватор в зміну)}$$

З огляду на вищенаведені розрахунки можна зробити висновок, що 1 гідравлічний екскаватор (обернена лопата) Hyundai R500LC-7 з ковшем ємністю 3,2 м^3 , який є в наявності, повністю забезпечить навантаження корисної копалини в запроектованих об'ємах.

Відповідно до технічного завдання на проектування готовою продукцією кар'єру є щебінь із природного каменю.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проектна потужність кар'єру по видобуванню корисної копалини, відповідно до завдання на проектування ,складає 250,0 тис. м³ гірничої маси в щільному тілі на рік. Очікуваний річний випуск щебеню – 360,0 тис. м³ (при коефіцієнту виходу готової продукції з гірничої маси 0,7).

Продуктивність кар'єру по корисній копалині та розкривних породах прийнята відповідно до завдання на проектування і наведена в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Продуктивність кар'єру по корисній копалині та розкривних породах

№ п.п.	Найменування показників	Од. виміру.	Гірнича маса		
			Всього	в тому числі:	
				корисна копалина	розкривні породи
1	2	3	4	5	6
1.	Річна продуктивність	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	<u>290 000,0</u>	<u>250 000,0</u>	<u>40 000,0</u>
		т	743 800,0	675 000,0	68 800,0
2.	Кількість робочих днів у	дні	260	260	160
3.	Добова продуктивність	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	<u>1211,5</u>	<u>961,5</u>	<u>250,0</u>
		т	3026,2	2596,2	430,0
4.	Число змін у добу	зміни	2	2	1
5.	Змінна продуктивність	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	<u>730,8</u>	<u>480,8</u>	<u>250,0</u>
		т	1728,1	1298,1	430,0
6.	Тривалість зміни	год.	8	8	8

Середньорічний об'єм розкривних порід визначається по середньоексплуатаційному коефіцієнту розкриття, який згідно робочого проекту

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

становить 0,16 м³/м³. Таким чином, проектний річний об'єм розкривних порід становитиме:

$$250,0 \cdot 0,16 = 40,0 \text{ тис. м}^3$$

Враховуючи виробничу ситуацію, яка склалась на кар'єрі по веденню гірничих робіт на декількох видобувних горизонтах і підготовленістю запасів до видобування, даним доповненням календарні плани розкривних і видобувних робіт не розглядаються. Планування робіт по горизонтах буде вирішуватись планами розвитку гірничих робіт, виходячи із виробничих процесів, які будуть складатися на початок планового періоду, з дотриманням умов забезпечення нормативної кількості готових до виїмки запасів в розмірі, не менше ніж 3-4-х місячного запасу розкритої корисної копалини, на час закінчення сезону проведення розкривних робіт, збереження необхідних робочих площадок і безпечного ведення гірничих робіт.

Виконання гірничих робіт по вилученню розкривних порід буде проводитись виходячи із виробничої ситуації, яка складатиметься на той чи інший період.

Планування гірничих робіт шляхом створення щорічних планів розвитку гірничих робіт кар'єру проводить маркшейдерська служба підприємства.

При видобутку корисної копалини в об'ємі 250,0 тис. м³/ рік в щільному тілі, термін служби кар'єру складе:

$$T = 7200,45 : 250,0 = 28,8 \text{ років}$$

де: T – термін служби кар'єру, років;

7200,45 – геологічні запаси корисної копалини згідно форми 5-ГР станом на 01.01. 2013 р. , тис.м³;

250,0 – річний видобуток корисної копалини, тис.м³.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Термін служби кар'єру може збільшуватися за рахунок зменшення об'ємів видобутку, виявлення приростів запасів у процесі експлуатації родовища та урахування експлуатаційних втрат.

2.3.3.1. Технологія ведення буровибухових робіт

Після закінчення буріння серії свердловин виконується маркшейдерська зйомка блоку.

До початку зарядження свердловин виконуються такі підготовчі роботи:

- а). перевірка фактичних глибин свердловин та наявності і кількості у них води;
- б). доставка до місця зарядження необхідного забієчного матеріалу;
- в). підготовка необхідного інструменту для зарядження свердловин;
- г). при необхідності проводиться додаткове очищення свердловин від шматків та уламків породи, що обвалилися.

В якості вибухових речовин, на кар'єрі, для свердловинних зарядів застосовувались наступні ВР типу амоніт № 6ЖВ, грамоніт 79/21, грамоніт 50/50. При подальшому веденні вибухових робіт передбачається використання слідуючих ВР - „Анемікс”, „Ера”, „Гранеміт ІІ-30-У”.

Для малообводнених свердловин передбачається застосування комбінованого заряду, нижня частина заряду заряджається більш водотривкою ВР (грамоніт 50/50), верхня частина / суха / заряджається менш водотривкою ВР (грамоніт 79/31 або амоніт № 6ЖВ).

Застосування комбінованих зарядів ВР забезпечує утворення імпульсивного характеру додатка навантаження і збільшує продовження вибуху в часі. Застосування цих зарядів ВР у породах різноманітної цілісності масиву сприяє підвищенню якості подрібнення гірничої маси.

Більш регулятивним способом керування вибухом є розосередження конструкції заряду ВР із повітряними і водяними проміжками.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Застосування цих конструкцій дозволяє здійснити перерозподіл енергії вибуху по висоті колонки заряду.

Сильно обводнені свердловини заряджаються більш водотривкою ВР із розподіленням заряду по всій глибині (довжині) свердловини.

Розосередження верхнього і нижнього зарядів проводиться за допомогою мішкотари, у випадку сухої верхньої частини свердловини $2 \div 3$ мішками, обводненої верхньої частини $4 \div 5$ мішками.

Забивання паперових пижів провадиться дерев'яною жердиною довжиною $5,0 \div 6,0$ м.

Верхній заряд у випадку сухої частини свердловини виконується з менш водотривких ВР.

Ініціювання верхнього заряду проводиться одною шашкою Т- 400 р., зануреною у заряд на одній нитці ДШ.

Для надійного і результативного ініціювання флегматизованої колонки заряду з більш водотривкою ВР, що знаходиться більш 2-х год у воді, необхідно збільшити потужність проміжного детонатора.

Ініціювання нижньої частини заряду проводиться за допомогою проміжного детонатора з 4-х шашок типу Т- 400 р., занурених у заряд на 2-х нитках ДШ - 12.

Для кращої проробки підшви уступу проміжний детонатор встановлюється на рівні підшви уступу. Набійка свердловини проводиться піском, буровим дріб'язком або піщано - щебеневою сумішшю фр. від 0 до 5,0 мм.

Якщо свердловина повністю обводнена і рівень води в ній перевищує довжину заряду, піщану набійку робити не потрібно, тому що вода служить гарним набоечним матеріалом.

Висадження свердловинних зарядів проводиться короткоуповільненим підриванням (КУП) за допомогою НС „ Імпульс ”, що детонує - 12 і піротехнічних реле типу УПС-69 пР-8 з інтервалом уповільнення не менше 20,0 мс.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ініціювання мережі НС проводиться двома електродетонаторами миттєвої дії типу ЭД-8Э.

Вибухова мережа в свердловинах і на поверхні прокладається в дві нитки (дублюється).

У випадку відсутності піротехнічних реле, типу КЗДШ- 69, припускається висадження короткоуповільненими підриваннями за допомогою ДШ і електродетонаторів короткоуповільненими підриваннями дії типу ЭКДЗ-ПМ-15, з інтервалом уповільнення 15 мс. У цьому випадку кінці вихідних із свердловини відрізків ДШ приєднуються до магістральних відрізків ДШ, прокладених по поверхні блоку, який підривається і до яких приєднуються електродетонатори відповідних уповільнень, сполучені в електричну мережу послідовно.

У випадку монтажу вибухової мережі за допомогою ДШ і піротехнічних реле, типу КЗДШ- 69, вибухова мережа прокладається в свердловинах і на поверхні в дві нитки (дублюється).

Застосовується багаторядне, не менше 3-х рядів, розташування свердловин на уступах. Краща схема КВЗ із трапецевидних врубів. Не виключається застосування інших схем КВЗ, з урахуванням структури і напрямку головних тріщин у масиві.

В якості джерела току використовуються підривні машинки, типу КПМ-3А і ВМК – 500. Машинка КПМ-3А допускає підривання 200 послідовно з'єднаних електродетонаторів при максимально допустимому опорі підривної сітки до 600 Ом.

Машинка ВМК-500 допускає підривання до 800 послідовно з'єднаних електродетонаторів, при максимально допустимому опорі підривної сітки до 2100 Ом.

Загальне число електродетонаторів в сітці і загальний її опір не повинен перевищувати величин, вказаних в паспортах підривних машинок.

Проведення масових вибухів на кар'єрі здійснюється відповідно до вимог чинних правил ЕПБ при вибухових роботах „Тимчасової інструкції з організації

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та ведення масових вибухів свердловинних зарядів на відкритих гірських роботах ” і „ Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом ”.

На кожний масовий вибух техперсоналом готується проект масового вибуху, що складається з:

- технічного наміру і схеми розташування свердловин;
- коректувального наміру.

Технічний намір і розташування свердловин на кожний масовий вибух здійснюється на підставі:

- а). дійсного проекту буро - вибухових робіт;
- б). геологічних і гідрогеологічних даних по блоку, який підривається;
- в). інструментальної зйомки блоку;
- г). « Єдиних правил безпеки при вибухових роботах »;
- д). чинних місцевих інструкцій із безпеки робіт;
- е). результатів попередніх вибухів.

Технічний намір і схема розташування свердловин повинні складатися з:

а). плану поверхні (уступу) у масштабі 1 : 500, на якому повинно бути показано номер поверхні, номер блока (вибуху) і нанесені точки розташування майбутніх свердловин;

б). конструкції заряджаються з указівкою типу ВР, кількості кожного ВВР і їхнього взаємного розташування по висоті (глибині) заряду;

в). типу конструкції бойовика і його розташування в свердловині;

г). розміри розташування зарядів (по одному-двох поперечних перетинах блока) і величини забійки;

д). схема висадження з указівкою розміру інтервалу і уповільнення;

е). зведені дані загального характеру: діаметр свердловин, напрямок свердловин, величини перебуру, обсягу бурових робіт, величини підриваної маси, очікуваний вихід гірничої маси з 1,0 м свердловини, питомих витрат ВР і СВ, сітки свердловин і інші дані.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для упорядкування технічного наміру і схеми розташування свердловин масових вибухів, маркшейдерською службою повинні складатися планшети планів кожного поверхні в масштабі 1 : 500. На ці планшети наноситься розташування свердловин відповідно до типового проекту ведення вибухових робіт. Перед нанесенням розташування свердловин маркшейдерська служба виносить на планшет точне розташування верхньої і нижньої брівки уступу, а геологічна служба - характеристики порід, які підлягають висадженню.

Після розгляду на кар'єрі, проекта масового вибуху останній затверджується відповідно до ЕПБ при вибухових роботах.

Місця розташування свердловин повинні бути винесені на місцевості.

Після пробурення свердловин виконується маркшейдерська зйомка і складається план у масштабі 1 : 500. На плані приводиться таблиця параметрів свердловинних зарядів та вказується фактичне і розрахункове положення свердловин і зарядів.

Після проведеного корегування, складається графік виконання масового вибуху, що затверджується головним інженером кар'єру.

На підставі затвердженого відкоригованого плану наміру і графіка виконання масового вибуху, начальник кар'єру видає наказ на проведення масового вибуху.

Після виданого наказу про проведення масового вибуху, начальник вибухової ділянки повинен організувати ознайомлення підривників із усіма документами по вибуху, провести інструктаж про порядок виконання цих робіт та техніки безпеки.

З порядком масового вибуху повинні бути ознайомлені під розпис особи, що відповідають за виведення людей і транспорту із вибухонебезпечної зони, та відключення електроенергії, охорону небезпечної зони, подачу сигналів і оповіщення зацікавлених організацій і підривників.

Після повного підривання породи, з висадженого блока всі техніко-економічні показники по вибуху заносяться в спеціальну таблицю і їй надається загальна оцінка вибуху.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно із класифікацією скельних порід, з яких складаються робочі і тимчасово неробочі борти кар'єрів, для забезпечення стійкого їх положення застосовується технологія їх приконтурного підривання, яка дозволяє формувати стійкі відкоси скельних уступів під проектними кутами.

Повні положення технології контурного підривання: по лінії проектного контуру кар'єру утворюється щільний екрануючий вруб, основне призначення якого – перешкодити розповсюдженню хвиль напруги, що утворюються при підриванні відбійних свердловин у законтурний масив і захист від руйнування.

При відпрацюванні спареними уступами, здвоювання відкосів на проміжному (граничному) контурі кар'єрів, екрануючий щільний вруб утворюється на глибину двох уступів.

Після прибирання подрібнених порід верхнього уступу, робиться оббурювання і підривання нижнього уступу. При цьому на покрівлі кожного здвоюваного уступу залишається запобіжна берма шириною, яка забезпечує її механічне прибирання і стійкість ділянки борта, що передбачено розділом V п.1.8 „Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом(2010 р.)”.

Створення екрануючого врубу проводиться підриванням ряду похилих контурних свердловин, пробурених буровими станками під кутом 60 градусів для постійного контуру і 60-70 градусів для тимчасового неробочого борту.

Контурні свердловини буряться на відстані $2,0 \div 3,0$ м одна від одної (визначається міцністю порід борта кар'єру). Для забезпечення стійкості на постійному контурі, буряться контурні свердловини глибиною 30,0 м, а на тимчасовому контурі, змінними глибинами 7, 14, 20 метрів.

Зарядка контурних свердловин проводиться зарядами ЗР заданої лінійної щільності ($2,0 \div 3,0$ кг на погонний метр), які ініціюються ДНІ.

Для покращення якості від бойки спарених 20 м уступів (змінний контур) в нижню частину свердловини розміщуються сипучі ВР вагою $120,0 \div 200,0$ кг. У випадку обводнення свердловин застосовуються водостійкі ВР. Довжина

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забойки із сипучих інертних матеріалів повинна складати $4,0 \div 5,0$ м.

Передконтурні свердловини буряться із загушенням сітки (по відношенню до технологічних):

а) вертикальними - глибиною на висоту уступу, або короткими, глибиною $6,0 \div 10,0$ м,

в залежності від міцності порід, які підриваються;

б) свердловинами з нахилом (під тим же кутом, що і контурні).

При необхідності увесь блок обурюється свердловинами з нахилом.

Крайні передконтурні свердловини буряться на відстані $4,0 \div 6,0$ м від контурного ряду. Оптимальна відстань між кінцем вертикальної передконтурної свердловини і контурної свердловини дорівнює $1,5 \div 2,0$ м по горизонталі.

2. Підривання контурних і відбійних свердловин у приконтурній зоні може проводитись разом, але з упередженням перших на 70,0 м/сек.

3. Допускається під час формування тимчасово неробочих бортів застосовувати технології завідки методом вертикальних свердловинних зарядів по напластуванню.

Під час буріння свердловин в безпосередній близькості від нижньої бровки верхнього уступу, станок розміщується кабіною від борту.

При виявленні заколів і навісів, бурові роботи припиняються, станок виводиться в безпечне місце.

Комутація мережі контурного ряду проводиться з урахуванням запобігання можливості відмови і засипки контурних свердловин розвалом від вибуху технологічних свердловин.

Встановлення уповільнювачів контурного і передконтурного ряду проводиться в останню чергу.

Гирла свердловин, пробурених в безпосередній близькості від нижньої бровки (підконтурні свердловини), накриваються мішкотарою.

Магістральні нитки ДНІ, дублюючі основну мережу, перекриваються і розміщуються в середині блоку.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У випадках, не передбачених цим розділом, всі роботи в кар'єрі повинні провадитися відповідно з „ Правилами охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом", ЕПБ при ВО і іншими діючими нормативними документами по техніці безпеки з врахуванням всіх змін і доповнень, що будуть введені в дію в період експлуатації кар'єру.

2.3.4. Відвалоутворення

Станом на 01.10.2019 р. всі видобуті розкривні породи розміщувались в межах наданого земельного відводу – за межею ліцензійної ділянки вздовж північно-східного борту кар'єру першочергового відпрацювання.

Доповненням передбачається селективне складування розкривних порід, а також їх використання для підсипки доріг та робочих площадок.

Решта розкривних порід будуть використані при проведенні рекультивації порушених кар'єром площ.

Віддаль транспортування розкривних порід у відвал – до 1,0 км.

Дорожні проїзди виконуються у вигляді профільованої і накочуваної ґрунтової дороги. Профілювання доріг виконується бульдозером Т-130.

Рух автосамоскидів по головній дорозі і на відвали повинен регулюватися стандартними знаками дорожнього руху відповідного значення.

З вимогами по дотриманню техніки безпеки, дорожнього руху на дорогах і відвалах, обов'язково під розпис, повинні бути ознайомлені водії автотранспорту, бульдозеристи і ІТП, що пов'язані з відвальними роботами.

Берма бульдозерного відвалу повинна мати по всьому фронту розвантажування поперечний нахил не менший 3° від бровки відкосу в глибину відвалу, а по всій довжині бровки передбачається породна відсипка висотою 1,0 м і шириною 2,0 м.

Автосамоскиди повинні розвантажуватись за призмою зрушення (сповзання) порід, ширина якої при максимальній висоті відвалу 10,0 м складе:

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$П_6 = 10,0 (\text{ctg } \varphi - \text{ctg } a) = 2,4 \text{ м.} \quad (2.18)$$

де: $\varphi = 35^\circ$ - кут стійкого укосу відвалу,
 $a = 40^\circ$ - кут робочого укосу відвалу.

При плануванні відвалу бульдозером під'їзд до бровки дозволяється тільки ножем вперед.

Подавати бульдозер заднім ходом до бровки відвалу забороняється.

2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування

Технічні характеристики екскаваторного і бурового устаткування та розрахунки їхньої продуктивності наведені у розділі „Система розробки”.

Ремонт гірничого устаткування проводиться за існуючою схемою планово-попереджувальних ремонтів, коли після відпрацювання устаткуванням певного терміну проводиться технічне виконання різного виду планових ремонтів, періодичність і тривалість яких залежить від конструктивних і ремонтних особливостей устаткування та умов його експлуатації.

Основний метод ремонту - агрегатний, який передбачує виконання всіх видів ремонтних робіт вузлів і деталей, які отриманні від централізованих ремонтних підприємств і від заводів-виробників устаткування.

Структура ремонтного циклу включає наступні види технічного обслуговування і планових ремонтів:

- технічне обслуговування, яке виконується черговим і експлуатаційним персоналом в період між плановими ремонтами на місцях встановлення устаткування в кар'єрі;

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- поточні ремонти і частина капітальних ремонтів, які виконуються в ремонтно-механізованих майстернях кар'єру;
- капітальні ремонти, які виконуються за кооперацією ремонтними заводами обласного центра;

2.5. Електропостачання кар'єру

Внутрішньокар'єрні ЛЕП і розподільне обладнання знаходяться в технічно справному стані і не вимагають додаткових рішень і змін. Електрозабезпечення в подальшому буде здійснюватись по існуючій схемі.

Електрозабезпечення кар'єру повинне здійснюватися згідно з «Правилами безпечної експлуатації електроспоживачів» (ПБЕЕС), «Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів» (ПТЕЕС), «Правилами користування електричною енергією» (ПКЕЕ) та «Правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ) та «Правилами охорони праці під час експлуатації електроустаткування та електромереж на відкритих гірничих роботах», НПАОП 0.00-1.58-12.

За умовами технологічної частини проекту роботи на кар'єрі ведуться в дві зміни (І і ІІІ) увесь рік.

Згідно норм освітленості місця роботи механізмів у кар'єрі повинні мати освітленість 5 лк.

Площа кар'єру, на якій ведуться видобувні роботи, дорівнює 130000 м² (500 м · 260 м), глибина – до 45 м. Для освітлення великих площ доцільно застосовувати прожектори з ксеноновими лампами.

Користуючись методикою розрахунку прожекторного освітлення за відносною освітленістю, визначаємо необхідний світловий потік $\sum F$, що забезпечує освітленість заданої площі із заданою нормою:

$$\sum F = E_n S_{oc} k_z k_n = 5 \cdot 130000 \cdot 1,2 \cdot 1,2 = 900000 \text{ лм}, \quad (2.19)$$

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де E_p – необхідна освітленість, лк;
 $S_{ос}$ – площа, що освітлюється, м²;
 $k_3 = 1,2 \div 1,5$ – коефіцієнт запасу;
 $k_p = 1,15 \div 1,5$ – коефіцієнт конфігурації кар'єру.

Такий світловий потік забезпечується двома світловими приладами СКсН – 20000, що мають світловий потік 600000 лм кожен.

За кривими освітленості, побудованими для ксенонових ламп, визначаємо максимальну відстань від осі світлового потоку лампи до місця, де норма освітленості збережеться на рівні 5 лк.

Відносна освітленість визначається за формулою :

$$\varepsilon = E_p \rho_3 h^2 K_3 \text{ клк}, \quad (2.16)$$

де p – кількість світлових приладів;

ρ – коефіцієнт відбиття, що залежить від висоти кріплення світлового приладу і відстані по горизонталі до місця, де визначається освітленість, знаходиться за формулою:

$$\rho = \sin \theta + (x/h) \cos \theta = \sin 76^\circ + (250/60) \cdot \cos 76^\circ = 1,97, \quad (2.17)$$

де $\theta = 76^\circ$ — кут нахилу світлового потоку;

$x = 250$ м — відстань по горизонталі;

$h = 60$ м (45 м – глибина кар'єру і 15 м – висота прожекторної щогли) – висота кріплення освітлювального приладу;

$K_3 = 1,5$ - коефіцієнт запасу.

$$\varepsilon = 2 \cdot 5 \cdot 1,97^3 \cdot 60^2 \cdot 1,5 = 210 \text{ клк}.$$

За кривими відносної освітленості знаходимо ординату $\eta = 0,95$.
 Максимальна відстань від осі світлового потоку до місця, де освітленість

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

збережеться на рівні 5 лк визначається за формулою :

$$y = \rho \cdot h \cdot \eta = 1,97 \cdot 60 \cdot 0,95 = 112,29 \approx 113 \text{ м.} \quad (2.20)$$

Одержуємо $y = 113$ м, тобто пучок світла має ширину, рівну 226 м.

З розрахунку видно, що для створення необхідної освітленості (5 лк) у кар'єрі необхідно встановити два світлових прилади СКсН-20000.

Відвали освітлюються прожекторами ПЗС-45, підключеними до ЛЕП-0,4 кВ проммайданчику.

2.6. Водовідлив

З метою запобігання попадання в кар'єр зливових вод по периметру кар'єру виконується обвалування із розкривних порід, в місцях накопичення стічних вод передбачені водовідвідні канали, а в місцях переходу через дороги прокладені труби. Для зменшення дренажу ґрунтових вод в кар'єрі виконується засипка заболочених ділянок.

На родовищі встановлено два водоносні горизонти, які гідравлічно зв'язані між собою і приурочені до елювіально-делювіальних відкладень четвертинної системи та тріщинуватих кристалічних порід протерозою.

Приток води в кар'єр складається з притоку з боку бортів і дна кар'єру, а також атмосферних опадів. Сумарний нормальний притік води в кар'єр складає $17,0 \text{ м}^3/\text{добу}$ або $0,7 \text{ м}^3/\text{годину}$.

Схема водовідведення передбачає збір кар'єрних вод в зумпфах, відкачку їх у ставки – відстійники, далі після відстою і очищення від нафтопродуктів по водовідвідній каналі із ставка-відстійника освітлена до санітарних норм вода відкачується у відкриту каналу і відводиться в стумок Фастівка.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Частина очищених кар'єрних вод використовуватиметься на технічні потреби (полив доріг, зелених насаджень, масиву скельних порід, проведення бурових робіт) та технологічні (аспірація і гідрообезпилювання).

Трубопровід кар'єрного водовідливу проектується від водовідливної установки кар'єру до точки скиду води у ставки - відстійники довжиною – 300,0 м.

Трубопроводи кар'єрного водовідливу і скиду розраховані на пропуск води до 30,0 л/с, запроектований із сталевих труб діаметром умовного проходу 300,0 мм/159·4,5 мм по ГОСТу 8732-78.

2.7. Вентиляція

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

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

„ Общие санитарно – гигиенические требования к воздуху рабочей зоны” і не повинні перевищувати гранично - допустимих концентрацій :

- **пил** – з вмістом SiO_2 70,0 ÷ 10,0 % - 2,0 мг / м³ ;
- **викиди** – оксиду азоту (в перерахунку на NO₂)..... - 5,0 мг / м³ ;
 - оксиду вуглецю..... - 20,0 мг / м³ ;
 - сірчаного ангідриду - 10,0 мг / м³ ;
 - марганцю в зварювальних аерозолях при його вмісті до 20,0% .. - 0,2 мг / м³ ;
 - вуглеводні граничні (C₁₂ – C₁₉) - 300,0 мг / м³ .

На території, передбаченій до відведення під кар'єр, відсутні насадження з рідкісними та зникаючими видами рослин, занесеними у Червону книгу, та мисливські угіддя.

					РРКК. ДР.20. 08.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Охорона надр

З метою найбільш повного і раціонального використання надр та їхньої охорони даним доповненням згідно ст.56 «Кодексу України про надра» передбачається:

- забезпечення повного і комплексного геологічного вивчення надр;
- дотримання встановленого законодавством порядку надання надр у користування і недопущення самовільного користування надрами;
- раціональне вилучення і використання запасів корисних копалин і наявних у них компонентів;
- недопущення шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами, на збереження запасів корисних копалин, гірничих виробок і свердловин, що експлуатуються;
- охорона родовищ корисних копалин від затоплення, обводнення, пожеж та інших факторів, що впливають на якість корисних копалин і промислову цінність родовищ або ускладнюють їх розробку;
- запобігання необґрунтованій та самовільній забудові площ залягання корисних копалин і дотримання встановленого законодавством порядку використання цих площ для інших цілей;
- запобігання забрудненню надр при захороненні шкідливих речовин і відходів виробництва, скидання стічних вод.

					РРКК. ДР.20. 08.03. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Купріячук І.			Охорона праці та навколишнього середовища	Літ.	Арк.	Аркушів
К.Розд.		Коробійчук В.					1	
Керівник		Коробійчук В.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44 104 Г		
Н. Контр.		Башинський С.						
Зав. каф....		Башинський С.						

3.2. Техніка безпеки при проведенні масових вибухових робіт

1. Буровибухові роботи проводяться в суворій відповідності з вимогами чинних Єдиних правил безпеки при вибухових роботах (ЕПБ), «Тимчасової інструкції з організації і ведення масових вибухів свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах» і « Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».

2. Ділянки з пробуреними свердловинами (оббурені блоки) обов'язково огорожуються зі всіх сторін, для запобігання можливого доступу на блок, натягнутим між опорами (стовпчиками) дротом з прапорцями або добре виділяючими стрічками (шматками) тканини, або перекривається доступ до свердловин оббуреного блоку валом із гірничої маси.

3. При заряджанні і влаштуванні забійки свердловин не допускається наїзд на детонуючий шнур і гирло свердловин. Зарядна машина повинна розташовуватися на блоці таким чином, щоб її колеса знаходились не ближче 3,0 м від верхньої бровки уступу (якщо неможливо механізоване заряджання свердловин або забійки дані операції виконуються вручну, знаходження людей повинно бути поза призмою сповзання).

4. Не допускається прохід в заборонену зону блоку осіб, не пов'язаних з підготовкою до масового вибуху або його контролем.

5. Виконання технологічних операцій і робіт повинно проводитись по команді відповідального керівника масового вибуху і осіб технічного контролю.

6. Всі роботи повинні проводитись в спецодязі, засобах індивідуального захисту, технічно справним інструментом.

7. Не допускається витрата вибухових матеріалів в кількості, перевищуючій передбаченої проектом масового вибуху.

8. Вибухові матеріали забороняється кидати, кантувати, та ударяти по них.

					РРКК. ДР.20. 08.03. ПЗ	
		№	І			

9. Розрахунок безпечних відстаней під час вибухових робіт проводиться у відповідності з ЄПБ при вибухових роботах.

Допускається диференційований підхід до вибору сейсмобезпечних параметрів вибухових робіт з врахуванням взаємного розміщення об'єктів, які захищаються, горизонту підривання і розподіл коефіцієнту інтенсивності коливань.

Це дозволяє більш безпечно проводити вибухи і зняти обмеження їх параметрів при підриванні на глибоких горизонтах.

10. При проведенні буровибухових робіт, не обумовлених даним проектом (проходка зумпфа, нарізка нового горизонту і т.п.), підприємством розробляється окремий проект, який затверджується головним інженером підприємства, погоджується з замовником і вводиться в проект масового вибуху.

11. Межа небезпечної зони на місцевості повинна бути відмічена щитами з попереджувальними написами про час проведення вибухових робіт, подачу звукових сигналів і їх значення.

12. При виробництві вибухових робіт сигнали подають у відповідності § 132 ЕПБ при вибухових роботах у такому порядку:

а). перший сигнал - (попереджувальний) один тривалий сигнал сирени, людей не зайнятих зарядкою і висадженням, видаляють за межі небезпечної зони і виставляють пости охорони небезпечної зони при виконанні ВР. Після закінчення робіт по зарядженню, проводиться вивід людей, які були задіяні на цих роботах, підривники проводять монтаж електровибухової мережі;

б). другий сигнал - (бойовий), два тривалих гудки сирени. По цьому сигналу підривник подає струм у електровибухову мережу і робить вибух;

в). третій сигнал - (відбій), три коротких гудки сирени, подають після огляду місця вибуху, він означає закінчення вибухових робіт.

Подача сигналу голосом - заборонена.

13. Охорона небезпечної зони проводиться спеціально проінструктованими робітниками. Пости охорони виставляються керівником

					РРКК. ДР.20. 08.03. ПЗ	
		№	І			

вибухових робіт на всіх підступах у небезпечну зону з таким наміром, щоб між сусідніми постами існував видимий зв'язок.

14. Забороняється під час вибуху укриття людей у місцях, не призначених для цієї цілі (кабіна екскаватора, ківш екскаватора і т.д.) При масових вибухах вибухова станція повинна розташовуватися за межами вибухонебезпечної зони.

15. Допуск робочих у кар'єр після вибуху дозволяється тільки після розвіювання пилової хмари, повного відновлення видимості у кар'єрі та подачі третього сигналу – відбій, але не раніше, ніж через 30 хвилин після виконання вибуху, і дозволу керівника ВР головного інженера кар'єру.

16. Графік проведення вибухових робіт повинен бути узгоджений з усіма зацікавленими організаціями і затверджений головним інженером підприємства.

17. Керівники вибухових робіт зобов'язані повідомити гірничотехнічного інспектора про дату і час проведення вибухів за три доби до початку його підготування.

18. Інженерно-технічні робітники підприємства, відповідальні за вивід людей із небезпечної зони у період підготовки і проведення масового вибуху, повинні повідомити письмово керівника вибухових робіт про їх вивід з небезпечної зони.

19. При проведенні масових вибухів, разом із подрібненням негабариту, віддаль від підриваємого масиву та підготовленого до вибуху негабариту повинна бути не менше дворазового розміру розльоту уламків підриваємої породи.

20. Негабаритні шматки з метою їхнього наступного подрібнення варто розкласти в один ярус екскаватором, щоб бурильник мав доступ до кожного з них.

21. Бурові станки повинні розташовуватися на спланованій ділянці, уступі таким чином, щоб їх гусениці знаходилися не ближче $1,0 \div 3,0$ м від бровки уступу, та були перпендикулярні їй. При зачистці ділянки під буріння вздовж верхньої бровки уступу влаштовується насипний вал із гірничої маси.

					РРКК. ДР.20. 08.03. ПЗ	
		№	І			

22. У випадку розташування свердловин від нижньої бровки вищележачого уступу, на відстані менше 2/3 його висоти, необхідно керуватися Заходами по забезпеченню безпеки робіт при розробці уступів підвищеної висоти.

23. Устя свердловин в радіусі 0,7 м повинні бути очищені від кусків гірничої породи і бурового дріб'язку.

24. Проїзди між рядами свердловин і під'їзди до блоку повинні бути сплановані. На блоках повинно бути місце для розвороту технологічного транспорту, який використовується при підготовці до вибухових робіт.

25. Ділянки уступу, на яких розташовані забурені свердловини готові до заряджання, повинні бути очищені від зайвих предметів і обладнання.

26. Постові будки на блоках повинні встановлюватись за межами 20,0 м забороненої зони блоку.

27. Пробки, які утворились в свердловині із ВР групи "Д", допускається ліквідувати дерев'яною жердиною - забійником.

28. Установка і закріплення електродетонаторів повинно виключати їх падіння в свердловини.

29. Заземлення бурових станків повинно бути зроблене відповідно до вказівок правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом.

30. Відповідальність за виконання вимог техніки безпеки покладається на змінних майстрів, виконроба, начальника дільниці.

3.3. Техніка безпеки на кар'єрі

На кар'єрі прийняте обладнання, яке не перевищуватиме допустимі рівні шуму і вібрації. В разі виявлення обладнання з перевищуючими допустимими рівнями шуму і вібрації, підприємство повинно розробляти і застосовувати заходи по зниженню дії цих параметрів на працюючих, до допустимих величин.

					РРКК. ДР.20. 08.03. ПЗ	
		№	І			

Якість питної води повинна строго відповідати вимогам ГОСТ 2874 – 82.

При розробці кар'єру відкачка води здійснюється у відстійники, де вона очищується до санітарних норм і скидається в безіменний струмок.

Поблизу кар'єру відсутні водозабори, на які могла бути вчинена шкідлива дія при розробці родовища.

Атмосферні осадки, з прилягаючих до кар'єру земель, відводяться за допомогою нагірних каналів, що забезпечує охорону бортів кар'єру і відвалів від розмиву і забезпечує їх стійкість.

При роботі механізмів в кар'єрі повинні прийматися міри, які б виключали попадання нафтопродуктів на відкриту земну поверхню.

Для запобігання осипів і завалів уступів кар'єру в процесі експлуатації, неробочих бортах, по пухких породах, надається кут відкосу 30°, забезпечуючи їх довготривалу стійкість.

Трубопровідна арматура на мережах встановлена в місцях допустимих для оглядів і ремонтів.

Всі приміщення обладнані природною вентиляцією у відповідності до СНіП 2.04.05.- 91 „Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря”.

Проектні показники відходів виробництва і забруднюючих речовин в атмосфері проектного кар'єру розраховані в томі II „Оцінка впливу на навколишнє природне середовище”.

Для забезпечення протипожежної безпеки з проектного підприємства, передбачається виконання протипожежних заходів, до яких відносяться організація загального пожежогасіння і протипожежне обладнання.

Для санітарно-побутових і адміністративних приміщень використовуються будівлі, які мають на підприємстві і були побудовані на час виконання даного доповнення. До складу адміністративно - побутових приміщень входять адмінприміщення, гардеробна для робочого і верхнього одягу, душові кімнати і кімната приймання їжі.

					РРКК. ДР.20. 08.03. ПЗ	
		№	І			

Розрахунок необхідної площі адміністративних приміщень наведено в табл. 3.1:

Таблиця 3.1

Розрахунок необхідної площі адміністративних приміщень

Найменування споживачів	Всього чол..	Площа приміщень на 1 чол.. м ²	Всього, м ²	Примітки
1	2	3	4	5
Списочна чисельність працюючих, всього:	32			
в т.ч.: - ІТП	8	4,0	40,0	СНіП 2.09.04 – 87 п.3.2
- робочих професій	26			

Розрахунок необхідної площі гардеробних наведено в табл. 3.2 без урахування ІТР:

Таблиця 3.2

Розрахунок необхідної площі гардеробних

Найменування споживачів	Всього	В тому числі по виробничих процесах				Примітки
		1а	1б	1в	2г	
1	2	3	4	5	6	7
Списочна чисельність, чол	32	10	18	2	2	Табл.4.20.1
Розміри шаф, м · м			0,40·0,50	0,33·0,50	0,25·0,50	СНіП 2.09.04 – 87 п.2.3, табл.5

Продовження табл. 3.2

Тип шаф			загальні	роздільні по 1 відділенню		СНіП 2.09.04 – 87 п.2.5, табл.6
Кількість відділень		1	2	1	1	- * -
Площа гардеробних, м ²	4,15	0,80	2,60	0,50	0,25	-
Площа для обігріву і сушки спецодягу м ² / на 1 чол.					0,15	СНіП 2.09.04 – 87 п.2.25, табл.7
Площа для сушки і обігріву, м ²	0,30				0,30	СНіП 2.09.04 – 87 примітка 5 до табл. 7
Площа для перевдягання, м ² / на 1 чол.			0,10			СНіП 2.09.04 – 87 п.2.25, табл.7, прим. 4
Площа для перевдягання, м ²	2,20	0,40	1,30	0,30	0,20	-
Ширина проходів між шкафами, м		з урахуванням лавок – 2,0				СНіП 2.09.04 – 87 п.2.7, табл.5

Закінчення табл. 3.2

Ширина шаф, м			0,40	0,33	0,25	СНіП 2.09.04 – 87 п.3.2, табл.5
Площа проходів, м ²	8,29	1,60	5,20	0,99	0,50	
Загальна площа гардеробних приміщень, м ²	14,94					

Визначення площ санітарних приміщень проведено в табл. 3.3, виходячи з однієї зміни працюючих.

Таблиця 3.3

Визначення площ санітарних приміщень

Найменування споживачів	Всього	В тому числі по виробничих процесах			Примітки
		1а	1б	1в	
Списочна чисельність, чол	32	10	18	2	Табл.20.1
Кількість чоловік на одну душових ліжку, чол..		25	15	5	СНіП 2.09.04 – 87 п.2.5, табл.6
Загальна кількість душових, шт	1,49 (2)	0,16	0,40	0,40	-
Розміри душових відділень, м		1,80 · 0,90			СНіП 2.09.04 – 87 п.2.3, табл.5

Продовження табл. 3.3.

Площа душових, м ²	3,24	3,24			-
Ширина проходів між рядами душових, м		1,20			СНіП 2.09.04 – 87 п.2.3, табл.5
Площа проходів, м ²	1,08	1,08			-
Кількість чоловік на один кран - умивальник, чол..		7	20	20	СНіП 2.09.04 – 87 п.2.5, табл.6
Загальна кількість умивальників, шт	0,97 (2)	0,57 (2)	0,30	0,10	СНіП 2.09.04 – 87 п.2.3, табл.5
Розміри умивальників, м		0,50 · 0,70			СНіП 2.09.04 – 87 п.2.3, табл.5
Площа умивальників, м ²	0,70	0,70			-
Ширина проходів між умивальниками, м		1,80			СНіП 2.09.04 – 87 п.2.3, табл.5
Площа проходів між умивальниками, м ²	1,26	1,26			-
Загальна площа приміщень, для санітарних приборів, м ²	6,28	6,28			

Для працюючих передбачена кімната прийому їжі, яка знаходиться в адмінбудівлі. Її площа відповідає вимогам СНіП 2.09.04-87 п.2.55, де на 1 чоловіка припадає не менше 1,0 м² площі.

Всього: $1,0 \cdot 32 = 32,0 \text{ м}^2$.

Прийом їжі проводиться по змінному графіку, який встановлюється керівником підприємства.

Кімната облаштовується умивальником, холодильником, електричною плиткою та кип'ятильником.

Площі, які визначені для працівників кар'єру:

- адміністративні приміщення – 40,00 м²;
- гардеробні приміщення – 14,94 м²;
- душових, умивальних - 6,28 м²;
- кімната прийому їжі - 32,00 м².

Всього: 93,22 м²

Розрахункова кількість робочих на один санітарний прибор – 15 чоловік.

$32 : 15 = 2$ (приймається туалет на 2 вічка).

Проектом передбачено, що водозабезпечення підприємства буде проводитись по слідуєчих напрямках:

а/. *питне водопостачання* – вода бутильована – з торгівельної мережі;

б/. *господарсько-побутове водопостачання* – опалення будівель, робота душових і столової, заправка технологічного устаткування – з артсвердловин;

в/. *для виробничих потреб* – полив доріг, проїздів і зелених насаджень – очищені ґрунтові і атмосферні води кар'єрного водовідливу;

г/. *каналізація* – водовідведення і скид дощових вод.

Вода питна повинна відповідати ГОСТ 2874 - 82 „Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого госпитного водопостачання”.

Для виробничих потреб кар'єру буде використовуватись кар'єрна очищена вода.

Зрошення доріг передбачається 1 раз на добу на протязі теплого періоду року. Витрати води прийняті згідно до розрахунку (табл. 3.4).

Полив водою підїздних і кар'єрних доріг, зелених насаджень та навантажувально-розвантажувальних площадок проводиться в теплу пору року (100 діб) поливомийною машиною.

Розрахункові втрати води на господарчо-питні потреби і кількості побутової стічної води наведені в табл. 3.5.

					РРКК. ДР.20. 08.03. ПЗ	
		№	І			

Відповідальним за забезпечення об'єкта водою покладається на гірничого майстра, який проходить періодичний медогляд.

Норми водоспоживання прийняті відповідно до СНіП 2.04.01- 85.

Таблиця 3.4

Норми водоспоживанн

№ п.п.	Водоспоживач	Норма витрати води		Примітка
		максим. споживання	за годину максим. поживання	
1	2	3	4	5
<i>1. Побутові потреби</i>				
1.1	Працюючих (32 чол.): в т.ч: - 26 робочих - 8 ІТП	0,025 м ³ 0,012 м ³	- -	СНіП 2.04.01-85 додаток 3, п.31
1.2.	На одну душову сітку		500 л., у т.ч.: гаряча – 270 л.	СНіП 2.04.01-85 додаток 3, п. 29

Кількість працюючих по кар'єру прийнята, виходячи із штатної відомості по кар'єру.

Розрахункові втрати води на господарчо-питні потреби і кількості побутової стічної води наведені в табл. 3.5.

					РРКК. ДР.20. 08.03. ПЗ	
		№	І			

Таблиця 3.5

Розрахункові втрати води на господарчо-питні потреби

№ п.п.	Водоспожи- вання	Режим водоспожив.	К-ть споживачів		Норма водоспож.		Витрати води	
			В макс. зміну	За добу	л /год.	л/ хв	м³/добу	м³/рік
1.	Душові сітки	360 днів за рік 1 година за добу	2	2	500,0	8,30	1,00	360,00
2.	Умивальники	- Робочі - 260 днів	14	14	25,0	0,42	0,80	166,40
		- ІТП - 260 днів	8	8	12,0	0,20	0,12	31,20
ВСЬОГО:						8,92	1,92	557,60

					РРКК. ДР.20. 08.03. ПЗ	
		№	г			

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Оплата праці працівників підприємства здійснюється за посадовими окладами (ставками), визначеними в посадових інструкціях на основі схем посадових окладів.

Форми і системи оплати праці, норми праці і розцінки, тарифні сітки, схеми посадових окладів, умови запровадження та розміри надбавок, доплат, премій, винагород та інших заохочувальних виплат встановлюються на спільному засіданні адміністрації і профспілкового комітету з дотриманням норм і гарантій, передбачених законодавством.

Загальний річний фонд заробітної плати з урахуванням 25 % премії становить:

$$\Phi_{zn} = 11814000 + 25\% = 14767500 \text{ грн}$$

Нарахування на заробітну плату становлять:

- збір до Пенсійного фонду – 31,8%;
- внески до Фонду страхування на випадок тимчасової втрати працездатності – 2,9%;
- внески до фонду страхування на випадок безробіття – 1,3%;
- внески до Фонду страхування від нещасних випадків на виробництві – 2,18%.

Загальна сума нарахувань складе 38,18 %:

$$H_{zn} = 14767500 \cdot 0,3818 = 5638230 \text{ грн}$$

					РРКК. ДР.20. 08.04. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент.	Купріячук І.				Економічна частина		Літ.	Арк.
К.Розд.	Коробійчук В.							1
Керівник	Коробійчук В.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44 184 Б	
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф....	Башинський С.							

Таблиця 4.1

Розрахунок амортизаційних відрахувань

Група основних фондів		Квартал	Залишкова вартість, грн.	Норма амортизації	Сума амортизації за квартал, грн.	Накопичена амортизація на кінець кварталу, грн.
Обладнання, що було в експлуатації	1	I	620 7480	1,25%	77 594	77 594
		II	612 9890	1,25%	76 624	154 217
		III	605 3260	1,25%	75 666	229 883
		IV	597 7600	1,25%	74 720	304 603
	2	I	23 8260	6,25%	14 891	14 891
		II	22 3370	6,25%	13 961	28 852
		III	20 9410	6,25%	13 088	41 940
		IV	19 6320	6,25%	12 270	54 210
	3	I	183 9140	3,75%	68 968	68 968
		II	177 0170	3,75%	66 381	135 349
		III	170 3790	3,75%	63 892	199 241
		IV	163 9900	3,75%	61 496	260 738
Всього за рік:					619 550	
Нове обладнання	3	I	2 525 0000	6,00%	1 515 000	1 515 000
		II	2 373 5000	6,00%	1 424 100	2 939 100
		III	2 231 0900	6,00%	1 338 654	4 277 754
		IV	2 097 2250	6,00%	1 258 335	5 536 089
Всього за рік:					6 155 639	

Розрахунок амортизаційних відрахувань виконано за встановленими нормами відповідно до певної групи основних фондів. Результати розрахунку наведені у табл. 4.2

Розрахунок паливно-мастильних матеріалів (ПММ)

Розрахунок витрат на ПММ по розкривним роботам.

Загальна річна витрата ДП автосамоскидами:

$$A_{p.зaг.} = A_{p.зм.} \cdot n_{зм} \cdot N_{pд} = 111 \cdot 2 \cdot 201 = 44\,622 \text{ л/рік.}$$

Загальна річна витрата мастильних матеріалів автосамоскидами:

$$A^M_{p.зaг.} = A^M_{p.зм.} \cdot n_{зм} \cdot N_{pд} = 8 \cdot 2 \cdot 201 = 3\,216 \text{ кг/рік.}$$

Витрата пального на бульдозер Д-275:

$$A_{б} = A_{норм} \cdot N_{маш.год.} = 18 \cdot 1\,600 = 28\,800 \text{ л/рік,}$$

де $A_{норм} = 18 \text{ л/маш.год.}$ – норма витрати на 1 машино-годину;

$N_{маш.год.} = 1600$ – кількість машино-годин на рік.

Витрати мастильних матеріалів на бульдозер Д-275:

$$A^M_{б} = A^M_{норм} \cdot N_{маш.год.} = 1,25 \cdot 1\,600 = 2000 \text{ кг/рік.}$$

Витрати бензину на бульдозер Д-275:

$$A^б_{б} = A^б_{норм} \cdot N_{маш.год.} = 0,55 \cdot 1\,600 = 880 \text{ л/рік.}$$

Загальні витрати ПММ по розкривним роботам складають:

- дизпаливо – 73 422 л;
- мастильні матеріали – 5 216 кг;
- бензин – 880 л.

Вартість необхідної кількості ПММ по розкривних роботах складе:

$$B_p = 73\,422 \cdot 24 + 5\,216 \cdot 54 + 880 \cdot 23 = 2064032 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат на ПММ по видобувним роботам.

Загальна річна витрата пального автосамоскидами:

$$A_{p.зaг.} = A_{p.зм.} \cdot n_{зм} \cdot N_{pд} = 127 \cdot 2 \cdot 201 = 51\,054 \text{ л/рік.}$$

Загальна річна витрата мастильних матеріалів автосамоскидами:

					РРКК. ДР.20. 08.04. ПЗ	
		№	І			

$$A_{p.зг.}^M = A_{p.зм.}^M \cdot n_{зм} \cdot N_{pд} = 9 \cdot 2 \cdot 201 = 3\,618 \text{ кг/рік.}$$

Витрата пального на бульдозер Д-275:

$$A_{б} = A_{норм} \cdot N_{маш.год.} = 18 \cdot 1600 = 28\,800 \text{ л/рік,}$$

Витрати мастильних матеріалів на бульдозер Д-275:

$$A_{б}^M = A_{норм}^M \cdot N_{маш.год.} = 1,25 \cdot 1600 = 2\,000 \text{ кг/рік.}$$

Витрати бензину на бульдозер Д-275:

$$A_{б}^б = A_{норм}^б \cdot N_{маш.год.} = 0,55 \cdot 1600 = 880 \text{ л/рік.}$$

Загальні витрати ПММ по видобувним роботам складають:

- дизпаливо – 79854 л;
- мастильні матеріали – 5618 л;
- бензин – 880 л.

Вартість необхідної кількості ПММ по видобувних роботах складе:

$$B_p = 79\,854 \cdot 24 + 5\,618 \cdot 54 + 880 \cdot 24 = 2240988 \text{ грн.}$$

Витрати ПММ на навантажувач

Витрата пального:

$$A_n = A_{норм} \cdot N_{маш.год.} = 18 \cdot 2\,080 = 37\,440 \text{ л/рік,}$$

де $A_{норм} = 18 \text{ л/маш.год.}$ – норма витрати на 1 машиноgodину;

$N_{маш.год} = 1600$ – кількість машиноgodин на рік.

Витрати мастильних матеріалів:

$$A_n^M = A_{норм}^M \cdot N_{маш.год.} = 1,25 \cdot 2\,080 = 2\,600 \text{ кг/рік.}$$

Вартість необхідної кількості ПММ для роботи навантажувача складе:

$$B_p = 37\,440 \cdot 23 + 2\,600 \cdot 54 = 1001520 \text{ грн.}$$

Витрати ПММ на поливальну машину ПМ-8

Витрата пального:

$$A_{пм} = A_{норм} \cdot N_{маш.год.} = 22 \cdot 1000 = 22\,000 \text{ л/рік,}$$

Витрати мастильних матеріалів:

$$A_{пм}^M = A_{пм} \cdot 0,07 = 22\,000 \cdot 0,07 = 1\,540 \text{ кг/рік.}$$

Вартість необхідної кількості ПММ для роботи поливальної машини складе:

$$B_p = 22\,000 \cdot 23 + 1\,540 \cdot 54 = 589160 \text{ грн.}$$

					РРКК. ДР.20. 08.04. ПЗ	
		№	І			

Витрати ПММ на автобус ПАЗ

Витрата пального:

$$A_a = 0,01 \cdot 40\,000 \cdot 32 = 12\,800 \text{ л/рік,}$$

Витрати мастильних матеріалів:

$$A^m_a = A_a \cdot 0,07 = 12\,800 \cdot 0,07 = 900 \text{ кг/рік.}$$

Вартість необхідної кількості ПММ для роботи поливальної машини складе:

$$B_p = 12\,800 \cdot 23 + 900 \cdot 54 = 343\,000 \text{ грн.}$$

Витрати ПММ на для бурового верстату

Витрата пального:

$$A_{пм} = A_{норм} \cdot N_{маш.год.} = 283,5 \cdot 18,5 = 5245 \text{ л/рік}$$

Вартість необхідної кількості ПММ для роботи поливальної машини складе:

$$B_p = 5245 \cdot 23 = 120\,635 \text{ грн.}$$

Загальна вартість витрат на ПММ становить 6359335 грн

Розрахунок вартості електроенергії

Витрати електроенергії по гірничому цеху становлять 943000 кВт.год.

Витрати електроенергії по ПСЗ становлять 4 кВт.год на одну тону щебеню і складуть:

$$BE = 340\,033 \cdot 4 = 1\,360\,132 \text{ кВт.год.}$$

Витрати електроенергії на інші потреби становлять, в середньому, 17500 кВт.год.

Загальні витрати електроенергії по підприємству складуть 2320632 кВт.год.

Вартість 1 кВт.год для підприємства на даний час становить 4,2 грн.

Загальна вартість електроенергії:

$$\text{VarE} = 2320632 \cdot 4,2 = 9746650 \text{ грн/рік.}$$

					РРКК. ДР.20. 08.04. ПЗ	
		№	І			

Витрати на підривні роботи

Розрахунок матеріалів для виконання підривних робіт наведено в табл. 4.2

Таблиця 4.2

Розрахунок матеріалів для виконання підривних робіт

Назва	од. вим.	Кількість	Ціна за одиницю	Сума, грн
Анемікс-70	т	160	3725	596070
Шашка Т-400	шт.	2160	4,86	10497,6
УНС-С-450-21	шт.	540	25,2	13 608
УНС-С-500-9	шт.	540	21,2	11 448
УНС-ПА-25-6	шт.	220	17,6	3 872
УНС-ПА-0-100	шт.	12	90,5	1 086
Електродетонатори	шт.	40000	3,13	125200
Провід детонаторний	м	8000	0,32	2 560
Всього:				764341,6

Транспортні витрати на доставку ВМ приймаються у розмірі 5% від їх вартості:

$$T_{вм} = 764341,6 \cdot 0,05 = 38217,08 \text{ грн.}$$

Підривання свердловин і негабариту:

$$243,06 \cdot 200 \cdot 1,05 = 51043 \text{ грн,}$$

де 243,06 – розцінка за 1000 м³, грн.

Підготовчо-заклучні операції:

$$10 \cdot 200 = 2000 \text{ грн,}$$

де 10 – розцінка за 1000 м³ гірської маси, грн.

Вантажні роботи:

$$5,9 \cdot 400 = 2360 \text{ грн,}$$

					РРКК. ДР.20. 08.04. ПЗ	
		№	І			

де 5,9 – розцінка за 1 тону, грн.

Охорона складу ВМ – 20500 грн.

Витрати на утримання персоналу ділянки – 3850 грн.

Загальновиробничі витрати – 63808 грн.

Планові накопичення – 70190 грн.

Загальні витрати на підривні роботи становлять 1016309,68 грн.

Вартість 1 м³ гірської маси у щільному тілі складе 5,08 грн.

Розрахунок витрат на буріння

Об'єми буріння складають:

- буріння свердловин – 7800 м/п;
- буріння негабариту – $40000 \cdot 0,2 = 8000$ м/п.

Витрати на буріння свердловин і шпурів наведені у табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Витрати на буріння свердловин і шпурів

Матеріали	Норма витрати	Одиниці норми	Кількість	Ціна, грн	Сума, грн
шарошка ОКПВ-146, шт/100 м	2,82	78	220	2500	550 000
штанга, кг/100 м	31	78	2418	5,34	12 912
коронки КТШ-36, шт / 100 м	4,95	80	396	33,35	13 208
круги абразивні, шт /100 м	1	80	80	65	5 200
мастильні матеріали, кг /100 м	13,7	78	1069	6,9	7370
обтирочні матеріали, кг /100 м	14,6	78	1140	0,5	570
Всього:					589 260

Витрати на роботу компресорної станції ДК-9м

Витрати пального:

$$A_k = A_{\text{норм}} \cdot N_{\text{маш.зм.}} = 88 \cdot 260 = 22880 \text{ л/рік,}$$

де $A_{\text{норм}} = 88 \text{ л/маш.зм.}$ – норма витрати на 1 машинозмін;

$N_{\text{маш.зм.}} = 260$ – кількість машинозмін на рік.

Витрати мастильних матеріалів:

$$A_k^m = A_{\text{норм}}^m \cdot N_{\text{маш.зм.}} = 6,6 \cdot 260 = 1716 \text{ кг/рік.}$$

Витрати бензину :

$$A_k^b = A_{\text{норм}}^b \cdot N_{\text{маш.зм.}} = 1,3 \cdot 260 = 338 \text{ л/рік.}$$

Вартість необхідної кількості ПММ для роботи компресорної станції:

$$B_p = 22\,880 \cdot 23 + 1\,716 \cdot 54 + 338 \cdot 24 = 1555216 \text{ грн.}$$

Загальна вартість бурових робіт складе 1555216 грн

Витрати на ремонтні роботи і запчастини

У зв'язку із великим технічним зносом техніки і обладнання, а також приймаючи до уваги досвід роботи підприємства, витрати на ремонт і запчастини приймаються рівними 4,5 грн у розрахунку на 1 м³ гірської маси і становитимуть:

$$P = 200\,000 \cdot 4,5 = 900\,000 \text{ грн.}$$

Інші витрати

До інших витрат належать роботи і послуги постачальників, адміністративні витрати, загальновиробничі витрати і т ін. і складають по підприємству 72 800 грн.

Податки і платежі

Крім нарахувань на заробітну плату підприємство сплачує наступні податки і платежі:

					РРКК. ДР.20. 08.04. ПЗ	
		№	І			

- податок на землю – 22 028 грн;
- податок з транспорту – 2 287 грн;
- податок за користування надрами (2 грн за 1м³ г/м) – 400 000 грн;
- збір за забруднення навколишнього середовища – 906 грн;
- збір за користування водою – 274 грн;
- комунальний податок (1,7 · 12 · 72) – 1 469 грн;
- геологорозвідка – 7 496 грн.

В сумі ці платежі становитимуть 434 460 грн.

Розрахунок доходу від реалізації продукції

Вихід кількості продукції розраховується з урахуванням 15 % технологічних втрат і об'ємної ваги різних фракцій щебеню за формулою:

$$\Phi = \frac{V_{\text{зм}} \cdot 0,85 \cdot 2,65}{m_v}, \text{ т.}$$

Дані розрахунку наведені у табл. 4.4. Розрахунок робився на річний об'єм гірської маси 200000 м³ в щільному тілі.

					РРКК. ДР.20. 08.04. ПЗ	
		№	І			

Таблиця 4.4

Розрахунок доходу від реалізації продукції

Фракція	Відсоткове співвідношення, %	Кількість г/маси, м ³	Об'ємна маса фракції, т/м ³	Вихід продукції, т	Ціна за тонну, грн	Сума, грн
5-10	6,00	12000	1,28	21 117	72,80	1537317,6
10-20	24,00	48000	1,29	83 814	82,40	6906273,6
20-40	40,00	80000	1,32	136 515	76,40	10429746
40-120	19,00	38000	1,36	62 938	74,00	4657412
відсів	6,00	12000	1,28	21 117	26,00	549042
бут	5,00	10000	1,55	14 532	70,40	1023052,8
Всього:	100	200000		340 033		25102844

В данному проекті пропонується замінити існуючі автомобілі з вантажопідйомністю 21 т на автомобілі з вантажопідйомністю 31 т.

Дане рішення дозволить скоротити парк автотранспорту з 5 до 4 авто та зменшить питомі витрати палива на транспортування гірської маси. Також зменшаться витрати на експлуатацію та ремонт автотранспорту. Разом з тим буде зменшено кількість працівників, які задіяні на транспортуванні гірської маси.

Інші можливі варіанти підвищення доходу підприємства в даному проекті не розглядаються.

Ціль даного проекту знизити собівартість продукції за рахунок зниження затрат на транспортні роботи.

Таблиця 4.5

Зведені техніко-економічні показники

Найменування показників	Од. вим.	Величина	Після впровадження	Відхилення	
				+	%
Річна продуктивність кар'єру: по гірничій масі в щільному виді	м ³	250000	250000	0	0
Чисельність працюючих	чол.	22	22	0	0
Фонд заробітної плати	грн.	944432	944432	0	0
Амортизація	грн.	1167468	1257468	+90000	7,7
Матеріальні витрати	грн.	797387	709487	-87900	11,3
Затрати на 1м ³ гірської маси	грн.	15,43	14,27	-1,16	7,5
Прибуток	грн.	5577720	6015720	+438000	7,85
Рентабельність	%	9,95	10,9	+ 0,95	

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гелета О. Л. Статистичні дослідження і аналіз кризових явищ 2018 років на ринку декоративного каміння на прикладі динаміки експортно-імпортних операцій в Україні. *Коштовне та декоративне каміння*. 2018. № 1. С. 14–21.
2. Гелета О. Дослідження зовнішньоекономічного обігу декоративного каменю в Україні. *Коштовне та декоративне каміння*. К. : ДГЦУ, 2009. № 2 (56). С. 28–33.
3. Гелета О. Л. Дослідження зовнішньоекономічного обігу декоративного каміння в Україні (2008 рік). *Коштовне та декоративне каміння*. 2008. № 1 (54). С. 28–33.
4. Ржевский В. В. Открытые горные работы: Производственные процессы. М. : Недра, 1985. Ч. 1. 509 с.
5. Ржевский В. В. Открытые горные работы: Технология и комплексная механизация. М. : Недра, 1985. Ч. 2. 549 с.
6. Трубецкой К. Н. Технология применения и параметры карьерных погрузчиков. М. : Недра, 1985. 264 с.
7. Косолапов А. И. Технология добычи облицовочного камня. Красноярск : Изд-во КГУ, 1990. 192 с.
8. Бакка Н. Т. Разработка технологии и комплексов оборудования добычи блоков из высокопрочных трещиноватых пород : дисс. ... д-ра техн. наук : 05.15.03 / Житомир, 1986. 378 с.
9. Карасев Ю. Г., Бакка Н. Т. Природный камень. Добыча блочного и стенового камня. Учеб. пособ. СПб. : СПГИ, 1997. 428 с.
10. Sobolevskyi R., Shlapak V. Quality control of drilling operations for efficiency upgrading of creation of separation plane by lineage drilling. *Metallurgical and mining industry*. 2016. №. 2. P. 167–173.

					РРКК. ДР.20. 08.ЛТ. ПЗ		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Купріячук І.			Використана література	Літ.	Арк.
К.Розд.		Коробійчук В.					1
Керівник		Коробійчук В.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44 184 Г	
Н. Контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф....		Башинський С.					

11. Exploring the efficiency of applying fractal analysis for the process of decorative stone quality control / Sobolevskyi R. et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2016. №. 6/3 (84). P. 32–40.

12. Першин Т. Д., Гуров М. Ю., Чеботарев Г. И. Канатные пилы. Обоснование конструктивных параметров и режимов работы. Магнитогорск : ГОУ ВПО «МГТУ им. Носова», 2006. 152 с.

13. Бычков Г. В. Направления повышения эффективности технологий добычи и обработки природного камня на урале : дис. ... д-ра техн. наук : Специальность 2. Екатеринбург, 2003. 385 с.

14. Коробійчук В. В., Іськов С. С. Вплив довжини сегмента на працездатність дискового інструменту. *Науковий вісник Національного гірничого університету*. Дніпропетровськ : НГУ, 2011. № 2 (122). С. 128–131.

15. Аглюков Х. И., Гуров М. Ю. Обоснование эффективной технологии добычи блочного гранита. *Добыча, обработка, применение природного камня*. Магнитогорск : МГТУ, 2003. С. 114–117.

16. Давтян К. Д., Левковский Г. Л. Технология алмазно-канатного пиления и комплексное использование минерального сырья ; за ред. К. Н. Трубецкого. М. : ИКОН РАН, 2004. 288 с.

17. Першин Г. Д. Энергетический принцип расчета поверхностного разрушения горных пород алмазно-абразивным инструментом. *Изв. Вузов. Горный журнал*. 1992. № 6. С. 69–76.

18. Першин Г. Д., Гуров М. Ю., Ахметшин М. А. Поверхностная прочность природного камня. *Добыча, обработка и применение природного камня*. Сборник трудов. Магнитогорск : МГТУ, 2003. С. 159–169.

19. Першин Г. Д., Сердюков В. В., Гуров М. Ю. Основные критерии процесса обработки природного камня алмазно-абразивным инструментом. *Добыча, обработка и применение природного камня*. Сборник трудов. Магнитогорск : МГТУ, 2000. С. 109–119.

					РРКК. ДР.20.08.ЛТ. ПЗ	
		№	І			

20. Визначення оптимального напрямку ведення гірничих робіт при видобуванні блоків з природного каменю / Криворучко А.О. та ін. *Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія. Технічні науки*. Житомир, 2016. № 3 (78). С. 150–163.

21. Коробійчук В. В. Дослідження впливу розмірів первинного моноліту природного каменю на питомі втрати природного каменю. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Серія. Технічні науки*. 2012. № 1 (57). С. 150–154.

22. Коробійчук В. В. Удосконалення системи поточного планування видобування блоків природного каменю. *Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія. Технічні науки*. 2012. т. 1, № 3 (62). С. 122–125.

23. Коробійчук В. В. Дослідження тріщинуватості Лезниківського родовища гранітів з перспективою видобутку блочної продукції. *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. Харьков : Технологический центр, 2013. Вып. № 6/5 (66). С. 23–28.

24. Cluster analysis of fracturing in the deposits of decorative stone for the optimization of the process of quality control of block raw material / Sobolevskyi R. et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2016. Issue 5/3 (83). P. 21–29.

25. Левицький В. Г. Управління якістю і паспортизація блочної продукції на кар'єрах декоративного каменю на основі наземної цифрової фототеодолітної зйомки. *Вісник ЖДТУ. Технічні науки*. №3 (62). 2012. С. 126-136.

26. Weakening of rock strength under the action of cyclic dynamic loads / Korobiichuk V. V. et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. № 2/5 (92). С. 20–25.

27. Сычев Ю. И. Трудоемкость обработки камня. *Империя камня*. 2002. № 1–2. С. 20–23.

28. Назаренко С. В., Дагпян К. Д. Повышение эксплуатационных показателей алмазно-канатных контуров. *Камень и бизнес*. 2003. № 2. С. 30–32.

					РРКК. ДР.20. 08.ЛТ. ПЗ	
		№	І			

29. Yurdakul M., Akdas H. Prediction of specific cutting energy for large diameter circular saws during natural stone cutting. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*. 2012. Vol. 53. P. 38–44.

30. Ozcelik Y., Yilmazkaya E. The effect of the rock anisotropy on the efficiency of diamond wire cutting machines. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*. 2011. Vol. 48. №. 4. P. 626–636.

31. Коробійчук В. В. Управління якістю каменю блоків декоративного каменю за допомогою кваліметричних та інформаційно-комп'ютерних технологій : дис. ... к.т.н. : 05.15.03 / Житомир, 2008. 230 с.

32. Калинин М. А. Обоснование параметров технологии добычи и распиловки блоков прочных пород : дис. ... к.т.н. : 25.00.22 / Москва, 2005. 130 с.

33. Казарян Ж. А. Природный камень. Добыча, обработка, применение. Справочник. М. : Петрокомплект, 1998. 252 с.

34. Косолапов А. И. Технология добычи облицовочного камня. Красноярск : Изд-во КГУ, 1990. 192 с.

35. Калинин М. А. Методика определения рациональных режимов работы алмазно-канатных установок при добыче блоков прочных пород. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. М. : МГГУ, 2004. № 10. С. 61–62.

36. Ertingshausen W. Wear processes in sauring hard stone. *Industrial Diamond Review*. 1985. Vol. 45. №. 510. P. 254–258.

37. Konstanty J. Theoretical analysis of stone sawing with diamonds. *Journal of materials processing technology*. 2002. Vol. 123. №. 1. P. 146–154.

38. Konstanty J. Diamond bonding and matrix wear mechanisms involved in circular sawing of stone. *Industrial Diamond Review*. 2000. Vol. 60. №. 584. P. 55–56.

39. A statistical method for practical assessment of sawability of rocks / Unver B. et al. ISRM International Symposium-EUROCK 96. *International Society for Rock Mechanics and Rock Engineering*, 1996.

					РРКК. ДР.20. 08.ЛТ. ПЗ	
		№	І			

40. Luo S. Y. Investigation of the worn surfaces of diamond sawblades in sawing granite. *Journal of materials processing technology*. 1997. Vol.70. №. 1–3. P. 1–8.
41. Webb S. W., Jackson W. E. Analysis of blade forces and wear in diamond stone cutting. *Journal of manufacturing science and engineering*. 1998. Vol. 120. №. 1. P. 84–92.
42. Xu X. Friction studies on the process in circular sawing of granites. *Tribology Letters*. 1999. Vol. 7. №. 4. P. 221–227.
43. Sun L., Pan J., Lin C. A new approach to improve the performance of diamond sawblades. *Materials Letters*. 2002. Vol. 57. №. 4. P. 1010–1014.
44. Cost-effective machining of granite by reducing tribological interactions / Li Y. et al. *Journal of materials processing technology*. 2002. Vol. 129. №. 1–3. P. 389–394.
45. Quantitative analysis of the loads acting on the abrasive grits in the diamond sawing of granites / Xu X. P., Li Y., Zeng W. Y., Li L. B. *Journal of materials processing technology*. 2002. Vol. 129. №. 1–3. P. 50–55.
46. Di Ilio A., Togna A. A theoretical wear model for diamond tools in stone cutting. *International Journal of Machine Tools and Manufacture*. 2003. Vol. 43. №. 11. P. 1171–1177.
47. Wei X., Wang C. Y., Zhou Z. H. Study on the fuzzy ranking of granite sawability. *Journal of materials processing technology*. 2003. Vol. 139. №. 1–3. P. 277–280.
48. Xu X., Li Y., Yu Y. Force ratio in the circular sawing of granites with a diamond segmented blade. *Journal of Materials Processing Technology*. 2003. Vol. 139. №. 1–3. P. 281–285.
49. Ersoy A., Buyuksagic S., Atici U. Wear characteristics of circular diamond saws in the cutting of different hard abrasive rocks. *Wear*. 2005. Vol. 258. №. 9. P. 1422–1436.

50. The influence of rock microhardness on the sawability of Pink Porrino granite / Delgado N. S. et al. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*. Spain. 2005. Vol. 1. №. 42. P. 161–166.

51. Wright D. N., Cassapi V. B. Factors influencing stone sawability. *Industrial Diamond Review*. 1985. Vol. 45. №. 2. P. 84–87.

52. Wright D. N. Prediction of diamond wear in the sawing of stone // *Industrial Diamond Review*. 1986. Vol. 46. №. 5. P. 213–16.

53. Luo S. Y., Liao Y. S. Study of the behaviour of diamond saw-blades in stone processing. *Journal of Materials Processing Technology*. 1995. №. 51. P. 296–308.

					РРКК. ДР.20. 08.ЛТ. ПЗ	
		№	І			