

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

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

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: «Удосконалення операцій транспортування пісків розсипного
родовища ільменіту в умовах філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГХК»

Виконав: студент(ка) 4 курсу,
групи ЗРР-17-1
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Чорноштан М.В.

Керівник: Шамрай В.І.

Рецензент: Криворучко А.О.

Житомир - 2021

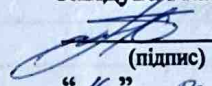
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

 Богачевський С.
(підпис) (Прізвище та ініціали)
"16" вересня 2021 р.

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

Чорноштан Микола Вячеславович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення операцій транспортування пісків розсипного родовища ільменіту в умовах філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГХК»

Керівник роботи

к.т.н., доц., Шамрай В.І.

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від "16" сеп 2021 р. №

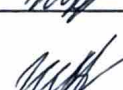
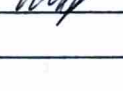
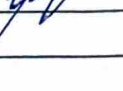
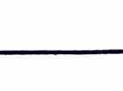
2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи: проект розробки Кар'єр №9 філії Іршанський ГЗК АТ «ОГХК»; Зведено-ситуаційний план Кар'єр №9 філії Іршанський ГЗК АТ «ОГХК»; План розкривного та видобувного уступів Кар'єр №9 філії Іршанський ГЗК АТ «ОГХК»

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): наведено геологічні особливості родовища; наведено інформацію про підприємство; описано особливості технології розкриття родовища; наведено відомості стосовно системи розробки, електропостачання, водовідливу виконано розрахунок основних параметрів роботи кар'єру, параметри роботи гідромоніторних установок та параметри гідромоніторного вибою

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): зведений план гірничих виробок; план розкривного уступу при розробці титанових руд; план видобувного уступу при розробці титанових руд; паспорт гідромоніторного вибою; загальний вигляд та лінійні розміри ГДМ-250; техніко-економічні показники роботи АТ «Об'єднана гірничо-хімічна компанія» філія Кар'єр №9 Іршанського ГЗК

6. Консультанти розділів роботи:

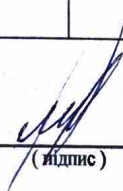
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Шамрай В.І.		
Розділ 2	Шамрай В.І.		
Розділ 3	Шамрай В.І.		
Розділ 4	Шамрай В.І.		
Графічні додатки	Шамрай В.І.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання I-го розділу	01.02.21-12.02.21	
2	Написання II-го розділу	13.02.21-27.02.21	
3	Написання III-го розділу	28.02.21-04.03.21	
4	Написання IV-го розділу	05.03.21-27.04.21	
5	Написання висновків та оформлення роботи	28.04.21-30.04.21	
6	Підготовка графічних матеріалів	01.05.21-15.05.21	

Студент


(підпис)

Чорноштан М.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Шамрай В.І.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

(прізвище, ім'я, по батькові)

Примітка

ВСТУП

РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

- 1.1. Стратиграфія та літологія Юрської ділянки Межирічного родовища
- 1.2. Геологічна та гірничо-технічна характеристика Юрської ділянки Межирічного родовища
- 1.3. Гідрогеологічна характеристика Юрської ділянки Межирічного родовища
- 1.4. Характеристика порід Юрської ділянки Межирічного родовища
 - 1.4.1. Якісна характеристика ільменіту
 - 1.4.2. Якісна характеристика спільно залягаючої корисної копалини
- 1.5. Балансові та промислові запаси

РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

- 2.1. Інформація про підприємство
 - 2.1.1. Загальні відомості
 - 2.1.2. Рельєф та гідрологічна характеристика району ведення гірничих робіт
 - 2.1.3. Кліматичні умови району ведення гірничих робіт
- 2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин
- 2.3. Система розробки родовища
 - 2.3.1. Розкривні роботи
 - 2.3.2. Видобувні роботи
 - 2.3.2.1. Загальні положення розробки порід за допомогою гідромоніторів
 - 2.3.2.2. Розрахунок потреби води та потужності насосних установок
 - 2.3.2.3. Технологічна схема гідромоніторного розмивання та розрахунок необхідної кількості гідромоніторів
 - 2.3.2.4. Розрахунок параметрів гідромоніторного вибою
 - 2.3.3. Відвалоутворення
 - 2.3.4. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами
- 2.4. Електропостачання кар'єру
- 2.5. Водовідлив

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Загальні положення стосовно охорони праці та охорони надр

3.2. Заходи по забезпеченню безпеки гірничих робіт

3.3. Охорона довкілля та охорона біосфери

3.4. Радіологічний контроль

Змн.	Зарк.	Охорона довкілля та охорона біосфери				Літ.	Аркуш	Аркушів
Студент	Чорноцтан М.В.							
Керівник	Шамрай В.І.							
К.розділу	Шамрай В.І.							
Н.Контр.	Башинський С.І.							
Зав.каф.	Башинський С.І.							

Житомирська політехніка
гр. ЗРР-17-1

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

- 4.1. Обґрунтування доцільності реорганізації системи транспортування корисної копалини за умов Іршанського ГЗК шляхом використання комбінованої гідротранспортної мережі
- 4.2. Розрахунок фонду робочого часу та заробітної платні
- 4.3. Розрахунок витрат пов'язаних з виробничою діяльністю за умов кар'єру №9 Іршанського ГЗК
 - 4.3.1. Розрахунок вартості зняття розкриву
 - 4.3.2. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів
 - 4.3.3. Розрахунок вартості амортизаційних витрат
 - 4.3.4. Розрахунок вартості електроенергії
- 4.4. Розрахунок собівартості видобування продукції та техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

						Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

ВСТУП

Видобування корисних копалин відкритим способом є одним з найбільш перспективних та простих способів у технічному і економічному відношеннях. Враховуючи потужність та розвинутість індустріально-технічної бази і значні запаси корисних копалин на території нашої держави, які знаходяться на незначній відстані до земної поверхні (тобто розкрит майже відсутній), за допомогою цього способу видобувають велику частку від загального об'єму корисних копалин, що забезпечують споживчі господарські потреби як нашої країни, так і інших країн у випадку експорту корисних копалин.

Сучасні економічні умови висувають жорсткі вимоги до ефективності технологічних процесів підприємств, потребують глибокого аналізу та опрацювання перспективи їхнього розвитку. Від правильності рішень, що приймаються, залежить собівартість товарної продукції або робіт, які виконуються підприємством, і, як наслідок, їхня конкурентоспроможність.

Одним з перспективних напрямків розвитку технології гірничих робіт є комплексна гідромеханізація, під якою розуміють гідромеханізацію, тобто здійснення за допомогою потоку води, основних технологічних процесів підприємства: руйнування породного масиву або видобування корисної копалини, транспортування та переробки, ведення закладних та замулювальних робіт, видалення та розміщення у відвалах пустих порід та відходів збагачення корисних копалин. Перспективним є застосування гідромеханізації в інших галузях — для доставки будівельних матеріалів, наміву гребель і дамб, прокладання каналів, видалення шлаків від теплоенергетичних установок.

Виробничий досвід експлуатації вітчизняних та зарубіжних гідромеханізованих гірничих підприємств (гідрошахт, кар'єрів) показав їхню більш високу ефективність у порівнянні з “сухими” комплексно-механізованими

					РРКК.ДР21.19.ВС ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Чорноштан М.В.			Вступ		Літ.	Аркуш
Керівник		Шамрай В.І.						3
К.розділу		Шамрай В.І.					Житомирська політехніка гр. ЗРР-17-1	
Н.Контр.		Башинський С.І.						
Зав.каф.		Башинський С.І.						

підприємствами. Продуктивність праці на таких підприємствах вище у 1,5-2 рази, обладнання більш надійне, рідше виходить з ладу. Для гідромеханізованих підприємств (особливо, підземних) характерним є значно менший рівень травматизму працівників.

Комплексна гідромеханізація усіх технологічних процесів підприємства створює сприятливі умови для автоматизації, спрощує контроль та керування виробничими процесами, дозволяє побудувати комплексно-автоматизоване підприємство, у якому весь технологічний цикл контролюється та керується з єдиного центра. Такі автоматизовані системи дають змогу досягти найвищих показників ефективності виробництва — продуктивності праці, якості продукції, найменшої її собівартості.

Відповідно, розробка технічних рішень спрямованих на реорганізацію та оптимізацію як безпосередньо самої системи транспортування так і параметрів її роботи за умов гірничо-видобувних підприємств, які ведуть розробку родовищ корисних копалин гідромеханізованим способом, прикладом якого є Кар'єр №9 Іршанського ГЗК, можна ідентифікувати як **актуальну практично-технічну задачу**, яка може бути вирішена шляхом виконання ряду аналітичних досліджень та теоретичних розрахунків на основі аналізу передових практик сучасних гірничо-видобувних підприємств.

Об'єктом дослідження є гідротранспортна система та параметри її роботи за умов транспортування ільменітової руди на Кар'єрі №9 Іршанського ГЗК.

Предметом дослідження є оцінка доцільності реорганізації та вдосконалення конструктиву системи гідротранспорту з метою оптимізації її параметрів та підвищення економічного ефекту від її експлуатації за умов Кар'єр №9 Іршанського ГЗК.

					РРКК.ДР21.19.ВС ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Завдання, вирішенні в ході виконання дослідження:

- досліджено перспективи використання комбінованої системи гідротранспорту замість суцільної сталевोї;
- досліджено технологічні та технічні зміни параметрів системи транспортування розсипів пісків;
- визначено динаміку змін техніко-економічних показників роботи підприємства в результаті оптимізації параметрів процесу транспортування пісків.

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел із 32 найменувань з яких використано в тексті 32 джерела. Загальний обсяг роботи становить 74 сторінки, з яких: 22 таблиці, 7 рисунків та 54 формули.

					РРКК.ДР21.19.ВС ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Стратиграфія та літологія Юрської ділянки Межирічного родовища

Березівське Юрська ділянка є одним з давніх похованих розсипів. Розсип похований під четвертинними водно-льодовиковими та алювіальними відкладами.

Продуктивний шар розсипу складають алювіальні та алювіально-делювіальні відклади верхньої юри (ярус – батський – байоський $J_2 bt - b$); нижньої крейди (ярус – альбський – аптський $K_1 al - a$); що залягають на підстилаючій безрудній, більш древній корі вивітрювання $eMz - Kz$.

1.2. Геологічна та гірничо-технічна характеристика Юрської ділянки Межирічного родовища

В геологічній будові Межирічного родовища приймають участь різні за віком континентальні та морські відклади, які залягають на каоліновій корі вивітрювання основних порід Володарсько–Волинського масиву Коростенського інтрузивного комплексу.

До складу промислового шару входять, в основному, пісчані вторинні каоліни (часто з гравієм та дрібною галькою) та каолінізовані піски, пов'язанні між собою поступовими взаємними переходами. Підпорядковане значення мають пісчано-кременеві відклади, які входять до складу промислового шару. Піщанисті вторинні каоліни у вологому стані в'язкі та важко розпушуються. Каолінізовані піски мають в'язкість тільки в перехідній зоні, а в нижній частині піщаного шару вони пухкі та зазвичай вміщують слабонапірні води. Потужність продуктивного шару коливається від 1,0 до 22,0 метрів та в середньому становить – 13,1 метра.

					РРКК.ДР21.19.01 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Чорноштан М.В.			Розділ 1			
Керівник		Шамрай В.І.						
К.розділу		Шамрай В.І.						
Н.Контр.		Башинський С.І.						
Зав.каф.		Башинський С.І.						
						Літ.	Аркуш	Аркушів
							1	8
						Житомирська політехніка гр. ЗРР-17-1		

Потужність товщі розкривних порід коливається від 5,0 до 17,0 метрів, при середній величині – 9,2 метрів. Середній вміст ільменіту в рудних «пісках» – 50,1 кг/м³. Кора вивітрювання габро-лабрадоритів слугує плотіком розсипу і на окремих локальних ділянках має підвищений вміст ільменіту. Нижче по розрізу залягають вивітрені породи габро та лабрадорити Володарсько-Волинського комплексу.

Породоутворюючими мінералами слугують: кварц, каолініт та польовий шпат. Основним рудним мінералом є ільменіт. Потужність супутньої корисної копалини (будівельних пісків) коливається від 0,5 до 3,3 м, і в середньому становить – 2,3 м. Розкривними породами для супутньої корисної копалини є торфяно-піщанистий шар потужністю в середньому 0,5 м.

1.3. Гідрогеологічна характеристика Юрської ділянки Межирічного родовища

Гідрогеологічні умови родовища визначаються кліматичними факторами, геоморфологічними особливостями та геологічною будовою. Серед всіх наведених вище факторів визначним являється геологічна будова, так як в основному від неї залежить накопичення підземних вод. В гідрогеологічному відношенні ділянка робіт належить до басейну струмка Рихта – правої притоки ріки Тростяниця. За хімічним складом ґрунтові води належать до гідрокарбонатно-кальцієво-магнієвих з підвищеним вмістом агресивної кислоти.

Ґрунтові води на значних площах кар'єра залягають на невеликих глибинах (від 0,3 до 1,5 м) досягаючи місцями 4,5 м. Найбільші глибини залягання ґрунтових вод належать ділянкам, що відносяться до водороздільних частин рік Ірші та Тростяниці. На окремих ділянках ґрунтові води підіймаються до денної поверхні, утворюючи таким чином низини та болота. Рівень ґрунтових вод, в більшості випадків, залежить від кількості випадаючих в межах кар'єрного поля опадів. Водоносність порід залежить від вмісту в них глинистих часточок.

Гідрогеологічні умови розробки Юрської ділянки характеризуються, як порівняно, прості. З урахуванням того, що на Юрській ділянці одночасно

					РРКК.ДР21.19.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

проводяться видобувні роботи кар'єром № 8, який прийняв на себе частину притоку, значення останнього в кар'єрі № 9 суттєво зменшилося.

1.4. Характеристика порід Юрської ділянки Межирічного родовища

1.4.1. Якісна характеристика ільменіту

Ільменіт (титанова руда) належить до літофільних елементів – він не утворює природних сульфідів та арсенідів, а також солей слабких кислот, оскільки сам є слабкою основою. Для гідротермальних утворень ільменіт мало ймовірний, у вигляді летких галоїдних та сірчаних утворень (типу TiCl_4) встановлений до 5,52 мг/дм³ у природних конденсатах вулканічних газів.

Атом титану у складі ільменіту має п'ять стабільних ізотопів: ⁴⁸Ti (73,95 %), ⁴⁶Ti (7,95 %), ⁴⁷Ti (7,75 %), ⁴⁹Ti (5,51 %), ⁵⁰Ti (5,34 %); радіонуклід ⁴⁵Ti має період напіврозпаду 3 год., ⁴⁴Ti – 47 років, незначне поширення і не нормується, хоча є радіотоксичним.

Важливим є те, що титан є металом великої міцності і одночасно високотемпературної пластичності, він нечутливий до агресивних хімічних середовищ, магнітних і електричних полів.

Ільменіт в продуктивному пласті розповсюджений вкрай нерівномірно: вміст його в розсипу коливається від декількох до 238,0 кг/м³, а в корі вивітрюванні – 10-35 кг/м³.

Мінеральний та хімічний склад приведений в таблицях 1.1 та 1.2, співвідношення потужностей пісків до каолінів вторинних у промисловому шарі та вихід зернистої маси по літологічному складу промислового шару – приведений в таблиці 1.3, прогнозне співвідношення розмивистості та гранулометричного складу порід промислового шару наведене в таблицях 1.4 та 1.5 відповідно.

					РРКК.ДР21.19.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1

Мінералогічний склад вихідних «пісків» по кар'єру № 9 за 2020 рік

Період	Мінерал	Масова частка мінералів в шліху, %										
		Електромагнітна фракція						Неелектромагнітна фракція				
		ільменіт	титано-магнетит	лімоніт	сидерит	піроксен	марказит	апатит	лейкоксен	марказит	циркон	рутил
I квартал	min	5,9	-	зн.	зн.	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-
	max	9,9	-	0,4	0,3	-	2,0	0,3	0,3	0,7	0,2	-
	середнє	7,6	-	0,3	0,2	-	1,0	0,2	0,2	0,5	0,2	-
II квартал	min	5,9	-	зн.	0,1	-	0,1	0,1	зн.	0,1	зн.	-
	max	8,9	-	0,4	0,4	-	2,0	0,3	0,6	0,9	0,2	-
	середнє	7,2	-	0,3	0,3	-	0,8	0,2	0,3	0,6	0,1	-
III квартал	min	6,8	-	0,1	0,1	-	0,1	зн.	зн.	0,2	0,1	-
	max	9,2	-	0,3	0,4	-	0,4	0,3	0,6	0,9	0,2	-
	середнє	8,3	-	0,2	0,3	-	0,3	0,2	0,3	0,6	0,2	-
IV квартал	min	7,2	-	0,2	0,1	-	0,1	зн.	зн.	0,1	0,1	-
	max	13,5	-	0,5	0,3	-	0,3	0,3	0,2	0,7	0,2	-
	середнє	9,5	-	0,4	0,2	-	0,2	0,2	0,1	0,5	0,2	-
2020 рік		8,4	-	0,4	0,2	-	0,3	0,2	0,2	0,4	0,1	-

Таблиця 1.2

Таблиця хімічного складу ільменіту по кар'єру №9 за 2020 рік

Період		Масова доля домішок в ільменіті, %				
		TiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃
I квартал	min	61,5	6,82	19,97	0,153	0,034
	max	64,8	7,90	21,58	0,162	0,037
	середнє	63,0	7,18	20,90	0,144	0,035
II квартал	min	61,5	6,82	17,6	0,117	0,029
	max	65,3	16,9	21,6	0,144	0,034
	середнє	62,3	11,9	19,6	0,131	0,032
III квартал	min	55,2	12,2	17,6	0,108	0,029
	max	64,2	16,9	22,4	0,117	0,044
	середнє	60,5	14,6	19,9	0,113	0,037
IV квартал	min	59,0	6,10	19,9	0,146	0,037
	max	66,9	8,80	21,2	0,176	0,044
	середнє	63,6	7,41	20,5	0,160	0,041
2020 рік		62,4	9,45	20,33	0,144	0,037

Об'єм видобутку по кар'єру № 9 у 2021 році планується в кількості 850 тис.м³ руди. Планом передбачено випуск 33519 тони натурального концентрату.

					РРКК.ДР21.19.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 1.3

**Таблиця виходу зернистої маси по літологічному складу промислового шару
за 2020 рік**

Період	Вихід зернистої маси по шару, %	Вихід зернистої маси в пісках та каолінах вторинних, %
I квартал	54.7	Піски – 59,5 %, каоліни – 37,7 %
II квартал	50.7	Піски – 54,0 %, каоліни – 28,4 %
III квартал	43.8	Піски – 55,0 %, каоліни – 23,0 %
IV квартал	53.0	Піски – 63,3 %, каоліни – 32,8 %
2020 рік	49.9	Піски – 58,0 %, каоліни – 30,5 %

Таблиця 1.4

Співвідношення розмивистості порід промислового шару за 2020 рік

Період	Категорія розмивистості	Співвідношення, %
I квартал	Дуже тяжко промивисті	20,0
	Тяжко промивисті	24,0
	Середньопромивисті	26,0
	Легко промивисті	30,0
II квартал	Дуже тяжко промивисті	19,0
	Тяжко промивисті	26,0
	Середньопромивисті	25,0
	Легко промивисті	30,0
III квартал	Дуже тяжко промивисті	22,0
	Тяжко промивисті	25,0
	Середньопромивисті	26,0
	Легко промивисті	27,0
IV квартал	Дуже тяжко промивисті	25,0
	Тяжко промивисті	30,0
	Середньопромивисті	19,0
	Легко промивисті	26,0
2020 рік	Дуже тяжко промивисті	22,0
	Тяжко промивисті	26,0
	Середньопромивисті	24,0
	Легко промивисті	28,0

					РРКК.ДР21.19.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

**Таблиця гранулометричного складу ільменіту по Юрській ділянці
Межирічного родовища кар'єру №9 станом за 2020 рік**

Період	Класи крупності мм, ільменіт, %								
	-3	-1,6	-1,25	-0,8	-0,56	-0,4	-0,28	-0,14	
	+1,6	+1,25	+0,8	+0,56	+0,4	+0,28	+0,14	+0,071	-0,071
I квартал									
min	0,3	0,2	2,7	4,2	9,0	16,5	33,4	18,9	2,1
max	0,3	0,4	3,3	5,1	11,0	19,7	42,2	23,7	2,6
середнє	0,3	0,3	3,0	4,5	9,7	18,0	40,8	21,2	2,3
II квартал									
min	0,1	0,3	3,1	4,2	9,0	16,5	28,9	10,7	0,5
max	0,3	1,4	9,7	10,8	18,0	21,1	40,8	23,7	2,1
середнє	0,2	0,9	7,1	8,6	14,1	18,6	33,0	16,3	1,2
III квартал									
min	0,2	0,9	5,7	5,1	11,5	16,2	21,9	2,0	0,1
max	2,3	4,5	18,2	13,8	21,9	28,8	40,3	15,3	1,0
середнє	0,9	1,8	10,4	10,9	16,8	21,0	29,8	8,4	0,5
IV квартал									
min	0,2	0,2	3,2	5,1	10,5	16,8	32,7	9,7	1,7
max	0,4	0,7	5,0	6,8	13,4	21,1	42,5	18,9	9,4
середнє	0,3	0,4	3,8	5,7	12,0	19,6	39,6	14,7	4,0
2020 рік	0,5	1,0	6,5	7,7	13,6	19,6	35,2	14,2	2,2

1.4.2. Якісна характеристика спільно залягаючої корисної копалини

Спільно залягаючою корисною копалиною Юрської ділянки Межирічного родовища є піски кварцові, дрібнозернисті, четвертинного віку. Цільовим призначенням проведених досліджень пісків у 2016 р. було визначення їх придатності для будівельних розчинів згідно вимог ДСТУ Б.В.2.7-32-95 (п. 4.5.2.1) «Піски для виготовлення будівельних розчинів (крім розчинів для опоряджувального шару)» та пункт 4.5.4 «Піски для дорожнього будівництва».

Характеристика якісних показників надається за результатами попередньої геолого-економічної оцінки 2016 року. Порівняння фактичних якісних показників пісків із вимогами ДСТУ Б.В.2.7-32-95 приведено у таблиці 1.6.

					РРКК.ДР21.19.01 ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата					

Таблица 1.6

Порівняння фактичних якісних показників пісків із вимогами ДСТУ Б.В.2.7-32-95

Найменування показників	Вимоги ДСТУ Б.В.2.7-32-95	Параметри		
		середнє	від	до
Модуль крупності	1-2,2	1,6	1,2	2,1
Вміст зерен більше 5 мм, не вище*	0,5 %	0	0	0
Кількість зерен менше 0,16 мм, не вище	20 %	9,84	0,73	21,77
Вміст глинистих частинок, не вище	7 %	4,16	0,94	7,10

Як видно з приведеної таблиці, алювіальні піски відповідають всім вимогам і придатні для виготовлення будівельних розчинів і дорожнього будівництва. Гранулометричний склад та результати мінералогічних досліджень четвертинних пісків приводяться у таблицях 1.7 та 1.8 відповідно.

Таблиця 1.7

Гранулометричний склад четвертинних пісків на 2020 рік

Показники	Повний залишок на ситах, %							Вміст глинис- тих часток, %	Модуль круп- ності
	5 мм	2,5 мм	1,25 мм	0,63 мм	0,315 мм	0,16 мм	< 0,16 м м		
Коливання <u>min</u> max	0	0	0.14	5.79	35.37	86.36	11.61	2.17	1.3
	0	0.8	0.43	16.40	66.93	88.39	13.64	3.36	1.7
середнє	0	0,03	0.26	11.78	50.0	87.19	12.81	2.71	1,5

Таблица 1.8

Результати мінералогічних досліджень четвертинних пісків

Масова частка мінералу в шліху, %																	
Важка фракція											Легка фракція						
Магнітна				Не магнітна							Магнітна і немагнітна						
ільменіт	марказит	сидерит	лімоніт	ставроліт	апатит	циркон	марказ.	лейкоксен	турман.	рутил	кіаніт	хлорит	озалізнен.	кварц	кварц	каолін	польовий шпат
1,1	зн.	0,2	зн.	зн.	0,2	0,6	зн.	зн.	-	-	-	-	зн.	97,9	-	-	зн.

За результатами випробування четвертинних пісків Юрської ділянки можна зробити наступні висновки:

1. За гранулометричним складом будівельні піски відповідно до вимог ДСТУ Б.В.2.7-29-95 відносяться до групи дрібних та дуже дрібних.

2. За вмістом пилюватих і глинистих часток піски в основному відповідають групам із середнім та високим вмістом.

3. За вмістом органічних домішок піски відповідають групі із низьким вмістом.

4. За мінералогічним складом піски мономінеральні.

5. За вмістом фракцій більше 5 мм, 1,25 мм, менше 0,16 мм піски відповідають вимогам ДСТУ Б.В.2.7-32-95.

Таким чином, за результатами досліджень, згідно класифікації ДСТУ Б В. 2.7-29-95, піски розкриву Юрської ділянки Межиріченського родовища за походженням – природні, рядові, відносяться до класу щільних, групи важких, переважно дрібні та дуже дрібні за зерновим складом, із середнім та високим вмістом пилюватих і глинистих часток, із низьким вмістом органічних домішок.

Згідно норм ДБН В.1.4-0.02-97 пісок родовища відноситься до І класу і може використовуватися у всіх видах будівництва без обмежень.

За якісними показниками четвертинні піски кар'єру Юрської ділянки Межирічного родовища задовольняють вимогам ДСТУ Б В. 2.7-32-95 і придатні для виготовлення будівельних розчинів, для виготовлення силікатних каменів та цегли, в якості в'язучого компонента щільних силікатних бетонів, для дорожнього будівництва, а також для благоустрою та рекультивації і планування територій.

					РРКК.ДР21.19.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

1.5. Балансові та промислові запаси

Сировинна база кар'єру складена з балансових запасів категорії $B+C_1+C_2$ Юрської ділянки Межирічного родовища, попередньо розвіданих та переданих Іршанському ГЗК Житомирською ГРЕ в 1959 році.

У 2018 році ПП «КАІ» була проведена повторна геолого-економічна оцінка запасів Межирічного родовища титанових руд за результатами якої був складений звіт «Повторна геолого-економічна оцінка запасів Межирічного родовища титанових руд - ділянки Середня, Емілівська, Юрська, Осінова та Букінська» (запаси підраховані станом на 01.01.2018 р.) ПП «КАІ», 2018 р.

Таблиця 1.9

Забезпеченість балансовими запасами рудних пісків на 2021 рік

Найменування	Об'єм, тис.м ³	Кількість ільменіту, тис.т	Кількість TiO ₂ , тис.т
Залишок запасів на 01.01.2020 р. в проектному контурі кар'єра (B+C ₁)	6507.1	404.4	254.2
Заплановані погашені запаси на 2020 рік	878.4	45.1	28.1
Очікуваний залишок запасів на 01.01.2021 р. в проектному контурі кар'єра (B+C ₁)	5628.7	359.3	226.1

					РРКК.ДР21.19.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

2.1.1. Загальні відомості

Кар'єр № 9 входить до складу філії «Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат» Акціонерного товариства «Об'єднана гірничо-хімічна компанія». Проектом передбачається відпрацювання кар'єром № 9 запасів першої черги Юрської ділянки Межирічного родовища. Ділянка розташована на території Хорошівського району Житомирської області на відстані 2,0 км від смт. Іршанськ та за 20 км від фабрики № 3, яка переробляє чорнові концентрати на готову продукцію.

Проект на відпрацювання та експлуатацію кар'єра № 9 виконаний проектно-конструкторським відділом Іршанського гірничо-збагачувального комбінату, згідно до «Норм технологічного проектування підприємств кольорової металургії», «Правил безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом» і згідно з Законом України та нормативними актами по охороні надр та навколишнього природного середовища.

Проектна річна виробнича потужність по видобутку та переробці рудних пісків складає – 850 тис.м³.

Відпрацювання першої черги Юрської ділянки Межирічного родовища кар'єром № 9 розпочалось в III кв. 2005 року. Гірничо-збагачувальний комплекс кар'єру № 9 складається з кар'єру по видобутку ільменітовмісних рудних «пісків», збагачувальної фабрики первинного збагачення рудних «пісків» в “чорновий” 70% концентрат та хвостового господарства з системою обертового водопостачання.

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Чорноштан М.В.			Розділ 2		Літ.	Аркуш
Керівник		Шамрай В.І.						1
К.розділу		Шамрай В.І.						26
Н.Контр.		Башинський С.І.					Житомирська політехніка гр. ЗРР-17-1	
Зав.каф.		Башинський С.І.						

Добуті ільменітовмісні піски гідротранспортом подаються до збагачувальної фабрики. Отриманий чорновий концентрат перевозиться на збагачувальну фабрику №3, яка розташована на проммайданчику фабрики №3, для отримання натурального концентрату, який автотранспортом вивозиться з фабрики №3 на прирейкову базу філії «ІГЗК», що пов'язана із залізничною станцією Нова Борова.

Спільно залягаючою корисною копалиною Юрської ділянки Межирічного родовища є кварцові піски, дрібнозернисті, четвертинного віку.

При складанні робочого проекту використанні балансові запаси Юрської ділянки Межирічного родовища титанових руд (затверджені Протоколом № 4419 – ДСК засідання колегії Державної комісії України по запасам корисних копалин при Державній службі геології та надр України від 14-25 червня 2018 р.) та балансові запаси будівельних пісків – спільно залягаючої корисної копалини в розкривних породах Юрської ділянки Межирічного родовища (затверджені Протоколом №3599 засідання Колегії Державної комісії України по запасам корисних копалин при Державній службі геології та надр України від 06 липня 2016 р.)

2.1.2. Рельєф та гідрологічна характеристика району ведення гірничих робіт

Територія місцевості, в межах якої розташоване підприємство є помірно-хвилястою, та належить до моренно-зандрового типу як і переважна площа рівнинної території Житомирського Полісся, яка має характерний загальний ухил на північний схід. Середнє значення висотних відміток, відносно рівня нульової відмітки є додатніми та становлять від 200 до 220 м. При цьому, значна площа території покрита лісовими насадженнями, досить часто зустрічається болотиста місцевість.

Місцевість густо покрита розгалуженою гідрографічною мережею. Напрямок течії річок визначається перш за все ухилом місцевості. Річкові долини досить добре виміті діяльністю води, а їх береги пологі та рівномірні. Ширина річкових долин не рідко становить більше 1 км.

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

2.1.3. Кліматичні умови району ведення гірничих робіт

Для Житомирської області є характерним помірно-континентальний тип клімату з теплим вологим літом і м'якою хмарною зимою. Значення середньої температури найхолоднішого місяця становить $+6^{\circ}\text{C}$, а найтеплішого $+19^{\circ}\text{C}$. У відповідності до цього, значення середньої річної температури становитиме від $+6$ до $+7^{\circ}\text{C}$. Абсолютний температурний мінімум зазвичай не перевищує -30°C . Сніговий покрив випадає рівномірно, найчастіше впродовж другої половини грудня, січня та лютого, і становить в середньому від 10 до 30 см. Середня тривалість зимового (холодного) періоду становить від 95 до 110 днів. Глибина промерзання ґрунтів 10 – 70 см.

Літній період характеризується відносно високими температурами і вологістю клімату. Впродовж літа часто випадають дощі, інколи трапляються грози, та град в кількості 5-7 разів на сезон. Середньорічна кількість атмосферних опадів становить близько 570 мм.

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

Розкриття кар'єрного поля полягає у забезпеченні вантажотransпортного зв'язку робочих горизонтів із поверхнею шляхом забудови спеціальних гірничих виробок. На вибір способу розкриття безпосередньо впливають основні параметри родовища, його просторове розташування, геологічна та гірничо-технічна характеристика. В разі розробки родовища гідромеханізованим способом виокремлюють у відповідності до класифікації, введеної Шешко Є.Ф. виділяють ряд способів розкриття, які показані на рис. 2.1.

Відповідно, проектом прийнята система безтраншейної розробки родовища з відпрацювання «пісків» на кар'єрі № 9 шляхом екскаваторно-гідравлічного способу. Розкривні роботи, виймання та транспортування пісків будуть виконуватись крокуючими екскаваторами ЕК-10/70 № 436 та № 150 та за

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

допомогою гідромоніторів. Ширина розкривної полиці в середньому – 110 м, ширина видобувної – 110 м.

Індекс	Спосіб розкриття	Варіанти	Сутність способу
I	Окремими незалежними виробками	I-А. Розкриття окремими внутрішніми і зовнішніми траншеями при самопливному транспортуванні	Кожен уступ розкривається окремими водоводами і гідротранспортними комунікаціями
II	Загальною траншеєю	II-А. Розкриття загальною траншеєю зовнішнього чи внутрішнього закладення при самопливному транспортуванні	Всі уступи розкриваються однією загальною траншеєю; комунікації гідротранспортних агрегатів можуть бути окремими і загальними
III	Безтраншейне розкриття	III-А. Розкриття без проведення розрізних траншей при самопливному транспортуванні III-Б. Безтраншейне розкриття при напірному гідротранспортуванні	
IV	Підземними виробками	Розкриття підземними виробками, де монтуються землесоси, трубопроводи, водоводи	
V	Комбінований	Сполучення різних способів	

Рис.2.1. Класифікація способів розкриття за проф. Є.Ф. Шешко

Власне, у відповідності до обраної схеми відпрацювання розкривних порід, на початковій стадії передбачене їх розпушення за допомогою крокуючого екскаватора, який встановлений на підшві уступу що відпрацьовується та складування у окремий відвал, після чого, дані породи розмиваються, та

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

транспортуються за допомогою гідротранспортної мережі до місця їх складування (схема розкриття показана на рис. 2.2).

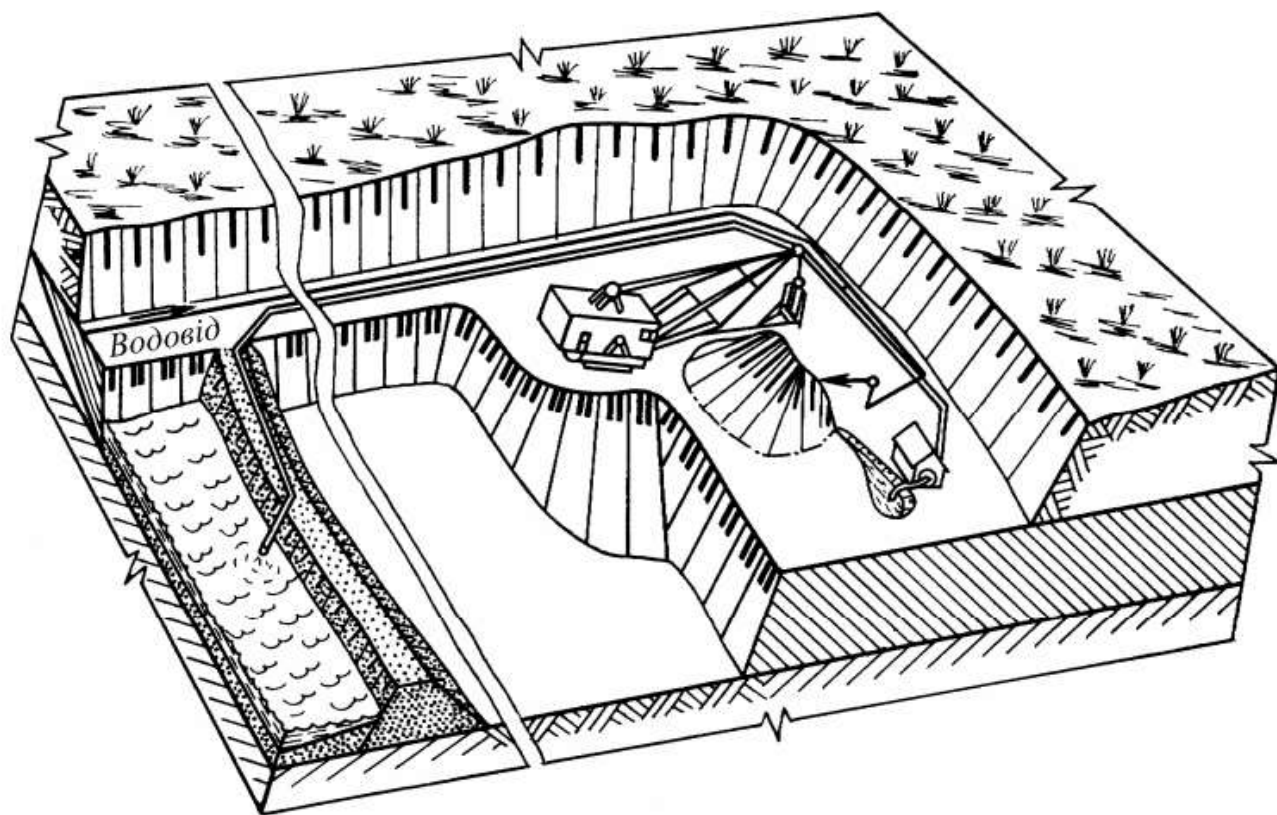


Рис.2.2. Схема відпрацювання шару розкривних порід з застосуванням ЕШ-10/70

2.3. Система розробки родовища

Під системою відкритої гідравлічної розробки родовищ розуміється ведення робіт з розмиву, гідротранспортування й укладання розкривних порід у відвали, які знаходяться у взаємозв'язку з видобувними роботами в часі й у просторі. Основні ознаки системи розробки визначаються способом виконання розкривних робіт.

Технологія відкритої гідравлічної розробки родовищ визначається способом розмиву порід і способом гідротранспортування. Спосіб гідротранспортування порід поза робочим горизонтом визначає основні елементи системи розробки. Від способу розмиву порід залежить висота уступу, розміри робочих площадок,

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

потужність розкривного устаткування. При взаємному урахуванні усіх факторів спосіб гідротранспортування порід є найбільш важливим. Тому він застосовується як основна ознака класифікації систем розробки пластових родовищ.

Головним чином, спосіб гідротранспортування порід поза робочим горизонтом визначає основні елементи системи розробки. Від способу розмиву порід залежить висота уступу, розміри робочих площадок, потужність розкривного устаткування. При розробці горизонтальних та пологих покладів створюється первинний фронт вскришних та добувних робіт кар'єру, поновлення підготовчих робіт можливе при реконструкції кар'єру.

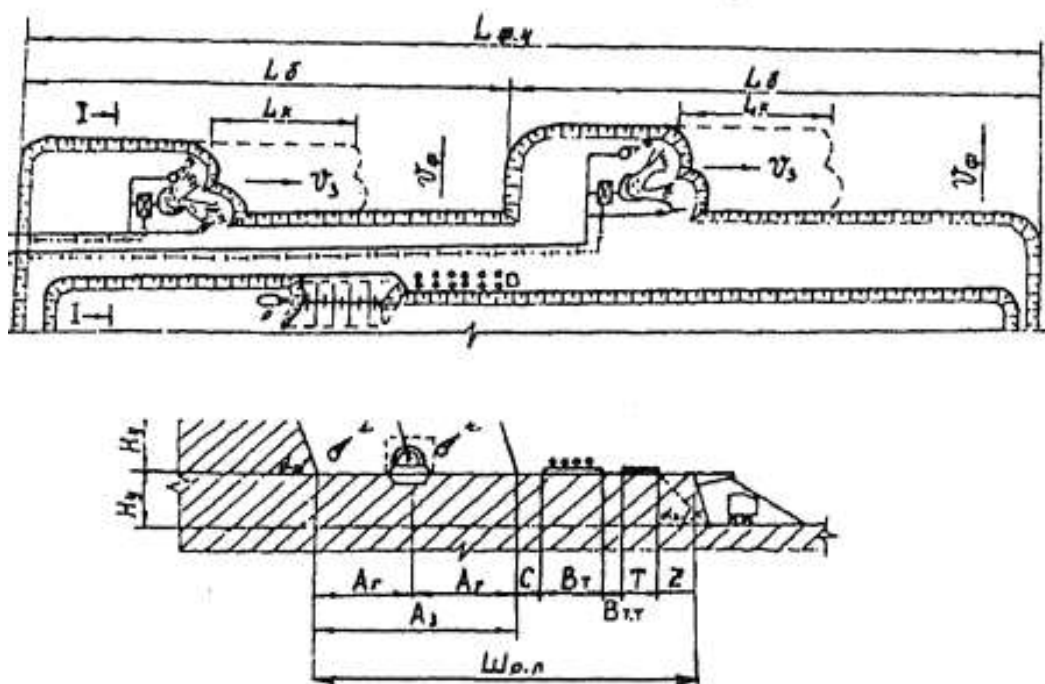


Рис.2.3. Система розробки родовища при відпрацюванні гідромоніторного блоку
повздожніми заходками

Таким чином, системи розробки в період експлуатації характеризуються тільки порядком та послідовністю ведення вскришних і добувних робіт та зміною довжини фронту робіт або висоти окремих уступів і розмірів робочих площадок. Такі системи розробки називаються суцільними (рис.2.3). Ці системи

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

використовуються при розробці горизонтальних та пологих родовищ із невеликою потужністю вскриши та корисної копалини. При розробці похилих та крутих покладів гірничо-підготовчі роботи ведуться як у період будівництва, так і при експлуатації кар'єру для створення фронту добувних і розкривних робіт. В склад цих робіт входить розкриття та нарізання нових робочих горизонтів.

В загальному вигляді, технологічна схема відпрацювання та збагачення ільменітового концентрату за умов Іршанського ГЗК має структуру, яка наведена нижче.

Вихідні піски в кар'єрі розмиваються гідромоніторами ГМД -250, через сітку з розміром комірок 60x60 мм потрапляють в зумпф насоса Warman 14/2 та гідротранспортом по пульповоду Ø 426 мм подаються в приймальний зумпф фабрики, з якого виходить злив, що прямує самопливом в струменевий зумпф і піски, що надходять на грохочення. Грохочення здійснюється на грохоті ГІСЛ -62 з двома просіючими поверхнями по класах 20 мм і 6 мм. З операції виходять:

1. Надрешітний продукт, крупністю + 6 мм, який самопливом направляється в хвостовий зумпф і насосом ГРАТ 1800/67 подається у хвостосховище.

2. Підрешітний продукт, крупністю - 6 мм, самопливом потрапляє в струменевий зумпф.

Зі струменевого зумпфа виходять: піски, які насосом Warman 14/12 закачуються на основне обезшламлювання; злив, самопливом потрапляє в зумпф насоса Warman 8/6 і закачується на обезшламлювання.

3. Основне обезшламлювання здійснюється в гідроциклонах ГЦ -1000. З операції виходять: піски, які надходять в зумпф насоса Warman 12/10 або 10 ГРУЛ 8 і закачуються на зневоднення в ОК основної г/с; злив, який самопливом надходить на контрольне обезшламлювання; контрольне обезшламлювання здійснюється в гідроциклонах ГЦ -100.

4. З операції виходять: піски, які надходять в зумпф насоса Warman 12/10 або 10 ГРУЛ 8 і закачуються на зневоднення в ОК основної г/с; злив, який надходить в хвостовий зумпф і насосом ГРАТ 1800/ 67 подається у хвостосховище.

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

5. Зневоднення в ОК основної г/с здійснюється в 2 - х зневоднюючих конусах Ø 3 м.

6. Операція служить для зневоднення і розподілу пісків на гвинтові сепаратори основної гвинтової сепарації. З операції виходять: піски, які самопливом надходять на основну г/с; злив, який направляється самопливом на II обезшламлювання.

7. Основна гвинтова сепарація проходить на сепараторах марки СВЗЛ -1500. З операції виходять: концентрат, який насосом ГРАТ 350/40 закачується на зневоднення в ОК I перемісної г/с; хвости, що надходять самопливом на зневоднення в розподільних коробках контрольної г/с.

8. Зневоднення в ОК I перемісної г/с проходить у 2- х зневоднюючих конусах Ø 2 м. З операції виходять: піски, які самопливом надходять на I перемісну г/с; злив, який надходить в зумпф насоса Warman 8/6 і подається на I обезшламлювання.

9. Перемісна гвинтова сепарація проходить на сепараторах марки СВ2 - 1000. З операції виходять: концентрат, який насосом 5Гр8 закачується на зневоднення в ОК II перемісної г/с; хвости, які насосом 8Гр8 закачуються на зневоднення в ОК промпродуктової г/с.

10. Зневоднення в ОК II перемісної г / с проходить у зневоднюючому конусі Ø 2 м. З операції виходять: піски, які самопливом надходять на II перемісну г/с; злив, який насосом Warman 8/6 подається на I обезшламлювання.

11. II перемісна гвинтова сепарація проходить на сепараторах марки СВ2 - 1000. З операції виходять: концентрат, який насосом 5Гр8 закачується на зневоднення в ОК III перемісної г/с; промпродукт, який насосом 5ГРр8 подається на зневоднення в ОК II перемісної г/с; хвости, які насосом 5Гр8 закачуються на зневоднення в ОК I перемісної г/с.

12. Зневоднення в ОК III перемісної гвинтової сепарації проходить на зневоднюючому конусі Ø 2 м. З операції виходять: піски, які самопливом надходять

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

на III переліснугу г/с; злив, який надходить в зумпф насоса Warman 8/6 і подається на I обезшламлювання.

13. III перелісна гвинтова сепарація проходить на сепараторах марки MM5/2. З операції виходять: чорновий концентрат, який насосом ГРАТ 85/ 40 закачується в котлован чорнового концентрату; промпродукт, який насосом 5Гр8 подається на зневоднення в ОК III перелісної г/с; хвости, які насосом ГРАТ 350 /40 подаються на зневоднення в ОК I перелісної г/с.

14. Зневоднення в розподільних коробках контрольної г/с проходить в коробках об'ємом $V = 0,5$ куб м. З операції виходять: піски, які самопливом надходять на контрольну гвинтову сепарацію; злив, частина якого надходить у хвостовий зумпф, звідки насосом ГРАТ 1800/67 подається у хвостосховище, а друга частина — в зумпф насоса Warman 8/6 і подається на I обезшламлювання.

15. Контрольна гвинтова сепарація проходить на сепараторах марки СВЗЛ - 1500. З операції виходять: концентрат, який насосом 8Гр8 подається на зневоднення в ОК промпродуктової г/с; хвости, які самопливом надходять в хвостовий зумпф і насосом ГРАТ 1800/67 подаються у хвостосховище.

16. Зневоднення в ОК промпродуктової г/с проходить у зневоднюючому конусі Ø3 м. З операції виходять: піски, які самопливом розподіляються на сепаратори промпродуктової г/с, злив, який самопливом надходить на II обезшламлювання.

17. Промпродуктова гвинтова сепарація проходить на сепараторах марки СВЗЛ -1500. З операції виходять: концентрат, який направляється в зумпф насоса ГРАТ 350/40 і подається на зневоднення в ОК I перелісної г/с; хвости, які самопливом надходять на зневоднення в розподільних коробках I контрольної г/с.

18. I обезшламлювання проходить у гідроциклонах ГЦ -1000. З операції виходять: піски, які насосом 8Гр8 подаються на зневоднення в ОК промпродуктової г/с; злив, який самопливом направляється в хвостовий зумпф і насосом ГРАТ 1800/67 подається у хвостосховище.

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

19. II обезшламлювання проходить у гідроциклоні ГЦ - 1000. З операції виходять: піски, які надходять в зумпф насоса WARMAN 8/6 і закачуються на I обезшламлювання; злив, який надходить в хвостовий зумпф насосом ГРАТ 1800/67 і подається в хвостосховище.

20. Зневоднення в розподільних коробках I контрольної г / с проходить в розподільних коробках об'ємом $V = 0,5$ куб м. З операції виходять: піски, які самопливом надходять на I контрольну г/с; злив, який насосом WARMAN 8/6 подається на I обезшламлювання.

21. I контрольна гвинтова сепарація проходить в сепараторах марки СВЗЛ - 1500. З операції виходять: концентрат, який насосом 8 Гр 8 подається на обезшламлювання в ОК промпродуктової г/с; промпродукт, який насосом WARMAN 8/6 закачується на зневоднення в ОК II контрольної г/с; хвости, самопливом надходять в хвостовий зумпф і насосом ГРАТ 1800/67 подаються в хвостосховище.

22. Зневоднення в ОК II контрольної г/с проходить у зневоднюючому конусі Ø 2 м. З операції виходять: піски, самопливом надходять на II контрольну г/с; злив, самопливом надходить на II обезшламлювання.

23. II контрольна г/с проходить на сепараторах марки СВ2 - 1000. З операції виходять: концентрат, який насосом 8Гр8 закачується на зневоднення в ОК промпродуктової г/с; промпродукт, який насосом WARMAN 8/6 закачується на зневоднення в ОК II контрольної г/с;

24. Хвости, самопливом надходять в хвостовий зумпф і насосом ГРАТ 1800/67 подаються в хвостосховище.

2.3.1. Розкривні роботи

Як зазначалось у попередньому розділі, відпрацювання розкриву виконується екскаваторами ЕШ-10/70, технічні характеристики якого наведені в таблиці 2.1.

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

ЕШ-10/70 виготовляється в Росії, на заводі УРАЛМАШ. Екскаватор ЕШ-10/70 – це повноповоротна землерийна машина. Для оптимізації роботи, на цьому екскаваторі використовується крокуючий хід, крім того, для розширення функцій використовується додаткове робоче обладнання драглайна. Ця модель призначається для виймання ґрунтів різних категорій. Серед них види від 1 до 4 категорії, які можна розкривати без застосування додаткового транспорту. При необхідності водій може вільно переносити пласти ґрунту в відпрацьований кар'єр або розміщувати на краю розрізу.

Таблиця 2.1

Технічні характеристики ЕШ-10/70

№ з/п	Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
1	Місткість ківша	10	м ³
2	Довжина стріли	70	м
3	Кут нахилу стріли	30	град.
4	Зусилля підйому	1800	кН
5	Тривалість циклу	60	с
6	Теоретична продуктивність	600	м ³ /год
7	Висота розвантаження	27,5	м
8	Глибина черпання	35	м
9	Радіус розвантаження	66,5	м
10	Маса екскаватора	688	т

Екскаватор ЕШ-10/70 широко застосовується при різноманітних землерийних роботах, серед них: видобуток вугілля, піску, глин, сланців, та скельних гірських порід. Дана модель екскаватора відмінно підходить для роботи в будь-яких кліматичних поясах, так як температура навколишнього середовища може коливатися від -50 до +40 градусів Цельсія. Внаслідок цього область застосування цього обладнання дуже широка.

Екскаватор ЕШ-10/70 стоїть на ґрунті за допомогою круглої опорної рами. Вона зварена з низьколегованої сталі. На ній розміщується поворотна платформа екскаватора, робоче обладнання, а також, вона несе надбудову з різними механізмами. При цьому використовується роликовий опорно-поворотний

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

пристрій. Надбудова ж застосовується для опори підвісу стріли, а також дозволяє рухатися циліндрам механізму крокування.

Враховуючи параметри розробки родовища та фізико-механічні характеристики порід екскавації, виконуємо розрахунок продуктивності використовуваного обладнання.

Теоретична продуктивність:

$$Q_T = 60 \cdot E \cdot n_s \quad (2.1)$$

$$Q_T = 60 \cdot 10 \cdot 1 = 600 \text{ м}^3/\text{год}$$

де: E – ємність ковша екскаватора;

n_s – кількість ковшів, які розвантажуються за хвилину:

$$n_s = 60/t_{\text{ц}} \quad (2.2)$$

$$n_s = \frac{60}{60} = 1$$

де: $t_{\text{ц}}$ – час циклу.

Технічна продуктивність:

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3\,600 \cdot E \cdot K_n}{K_p \cdot t_{\text{ц}}} \quad (2.3)$$

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3\,600 \cdot 10 \cdot 0,9}{1,2 \cdot 60} = 450 \text{ м}^3/\text{год}$$

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

де: K_n – коефіцієнт наповнення ковша;

K_p – коефіцієнт розпушування породи.

Експлуатаційна продуктивність:

$$Q_e = Q_{\text{тех}} \cdot K_b \quad (2.4)$$

$$Q_e = 450 \cdot 0,9 = 405 \text{ м}^3/\text{год}$$

де: K_b – коефіцієнт використання екскаватора в часі для автотранспорту.

Змінна продуктивність екскаватора:

$$Q_{\text{зм}} = Q_e \cdot T_{\text{зм}} \quad (2.5)$$

$$Q_{\text{зм}} = 405 \cdot 8 = 3240 \text{ м}^3/\text{зм}$$

де: $T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни.

Добова продуктивність:

$$Q_{\text{доб}} = Q_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \quad (2.6)$$

$$Q_{\text{доб}} = 3240 \cdot 3 = 9720 \text{ м}^3/\text{добу}$$

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

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Річна продуктивність:

$$Q_{\text{річ}} = Q_{\text{доб}} \cdot n \quad (2.7)$$

$$Q_{\text{річ}} = 9720 \cdot 260 = 2527200 \text{ м}^3/\text{рік}$$

де: n – кількість робочих днів на рік.

2.3.2. Видобувні роботи

2.3.2.1. Загальні положення розробки порід за допомогою гідромоніторів

Гідромонітор — апарат для створення й спрямування компактного і потужного струменя води. Використовується при гідровідбійці і розмиві гірських порід. Гідромонітори широко використовуються для розробки розсипів, родовищ вугілля, піщано-гравійних буд. матеріалів, на гідророзкривних роботах, при свердловинному гідровидобутку тощо. Гідромонітори поділяють: за призначенням, за величиною тиску напірної води, за величиною діаметра струмене-формуєвої частини, за витратами води, за режимом течії струменя, за типом управління.

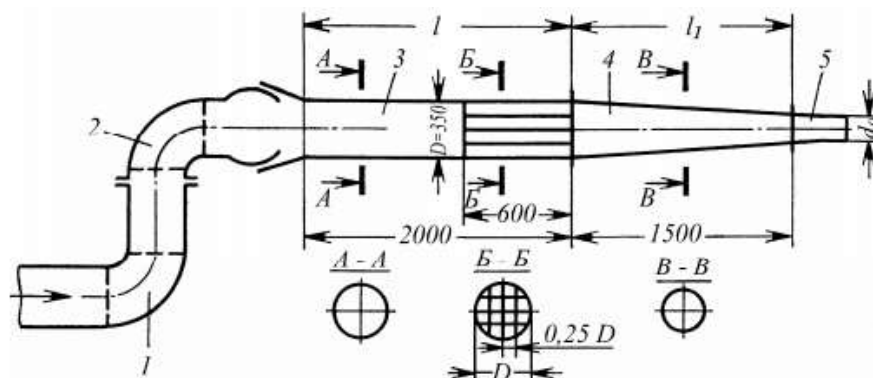
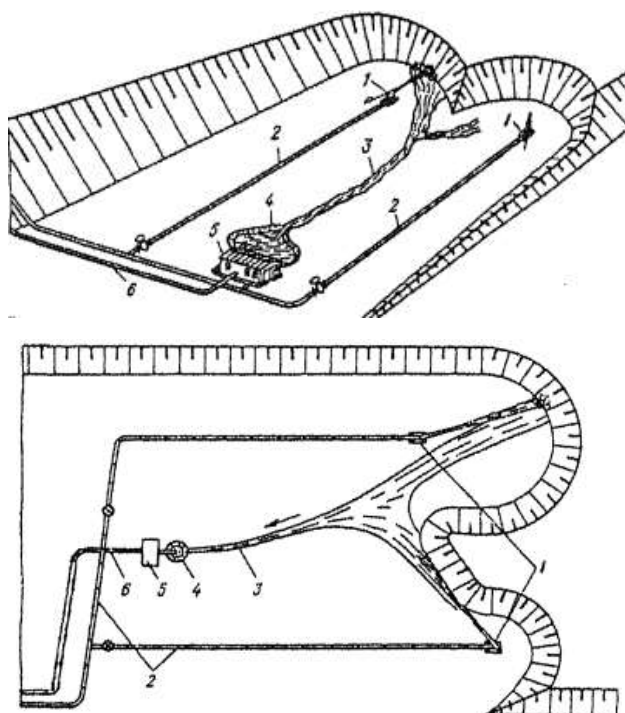


Рис.2.4. Схема ствола гідромонітора із компенсатором: 1 – нижнє коліно; 2 – верхнє коліно; 3 – ствол; 4 – стільниковий заспокоювач; 5 – насадка

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

У загальному вигляді конструкція гідромонітору складається з патрубків, шарнірів, стовбура і насадки (рис. 2.4). Вода за допомогою насосів по трубопроводу подається в патрубок, далі через шарніри і стовбур надходить в насадку. Найбільше поширення отримали насадки конічні, коноїдальні, конусоциліндричні і коноїдально-циліндричні.

За умов Іршанського ГЗК, розробка родовища здійснюється за допомогою гідромонітору з тиском струменя води 1-2 МПа та витратами води 3000 м³/год. Сутність способу полягає у розмиві породи струменем води під тиском (забезпечується саме гідромонітором), її змішуванні з цією водою із послідовним утворенням пульпи, котра, стікаючи у зумпф, всмоктується насосами та подається через трубопровід на подальшу технологічну стадію (намив у відвал, збагачення, ін.). При цьому, застосовуються схеми розробки порід зустрічним, або супутньо-зустрічним вибоєм (рис. 2.5).



а)

б)

Рис.2.5. Схеми розмиву порід: а) зустрічним; б) супутньо-зустрічним вибоєм;
1 – гідромонітори; 2 – водоводи; 3 – потік гідросуміші; 4 – зумпф; 5 – землесосна установка; 6 – пульпопровід

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

2.3.2.2. Розрахунок потреби води та потужності насосних установок

Питомі витрати води при використанні гідромоніторного способу розмивання знаходяться як середньозважені, з врахуванням особливостей гранулометричного складу порід, що розмиваються (таблиця 2.2):

$$q = \frac{\sum q_i P_i}{100} \quad (2.8)$$

$$q = \frac{0,33 \cdot 5,4 \cdot 100 + 0,2 \cdot 6,3 \cdot 100 + 0,4 \cdot 8,1 \cdot 100 + 0,07 \cdot 10,8 \cdot 100}{100} = 7 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

Таблиця 2.2

Таблиця розрахунку питомих витрат води для розмивання порід за умов Іршанського ГЗК з врахуванням їх гранулометричного складу

№ з/п	Порода	Співвідношення потужності порід та висоти уступу, %	Питома витрата води м ³ / м ³	Необхідний напір для розмивання, м.вод.ст.
1	Піски дрібнозернисті	0,33	5,4	100
2	Суглинки легкі	0,2	6,3	
3	Суглинки середні	0,4	8,1	
4	Піски перемішані з каолінами	0,07	10,8	

Годинну продуктивність насосних станцій для забезпечення гідромоніторного розмивання:

$$Q = \frac{W \cdot q \cdot K_1}{n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot T_{\text{с}} \cdot K_{\text{ч}}} \quad (2.9)$$

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$Q = \frac{1130000 \cdot 7 \cdot 1,1}{185 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,95} = 3103 \text{ м}^3/\text{год}$$

де W – об’єм породи, яка розмивається, м^3 ;

q – питомі витрати води, $\text{м}^3/\text{м}^3$;

K_1 – коефіцієнт запасу;

n – кількість змін на добу;

t_c – тривалість зміни;

T_c – сезонний час роботи;

K_q – коефіцієнт використання гідромоніторних установок у часі.

Годинна продуктивність землесосних установок по гідросуміші:

$$Q_{\Gamma} = \frac{W \cdot (1 - m + q)}{n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot T_c \cdot K_B} \quad (2.10)$$

$$Q_{\Gamma} = \frac{1130000 \cdot (1 - 0,35 + 7)}{185 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,95} = 3082 \text{ м}^3/\text{год}$$

де m – пористість породи.

Таблиця 2.3

Технічні характеристики ґрунтового насосу ГРАТ 1800/67

№ з/п	Параметри	Значення	Одиниці вимірювання
1	Подача	3850	$\text{м}^3/\text{год}$
		1250	л/сек
2	Напір	56	м.вод.ст.
3	Швидкість обертання робочого колеса	500	об/хв
4	ККД	59	%
5	Потужність електродвигуна	1250	кВт
6	Мінімальний прохідний перетин	550	мм^2

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Продуктивність ґрунтового насосу по породі:

$$Q_{\text{п}} = \frac{Q_{\text{г}}}{(1 - m + q)} \quad (2.11)$$

$$Q_{\text{п}} = \frac{3850}{1 - 0,35 + 7} = 502 \text{ м}^3/\text{год}$$

Необхідні витрати води при роботі ґрунтового насосу:

$$Q_{\text{в}} = Q_{\text{п}} \cdot q \quad (2.12)$$

$$Q_{\text{в}} = 502 \cdot 7 = 3523,7 \text{ м}^3/\text{год}$$

Для нормальної роботи ґрунтового насосу треба дещо більше води, ніж із розрахунків забезпечення річного об'єму видобування за питомими витратами води, тому приймається значення $Q_{\text{в}}$.

2.3.2.3. Технологічна схема гідромоніторного розмивання та розрахунок необхідної кількості гідромоніторів

Кар'єрне поле, що призначене для розробки гідромоніторами, поділяється на заходки та блоки. Заходка це частина уступу по його ширині, яку розробляють без пересування основного гідротранспортного устаткування. Блок — частина заходки, що розробляється самостійними засобами виймання.

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

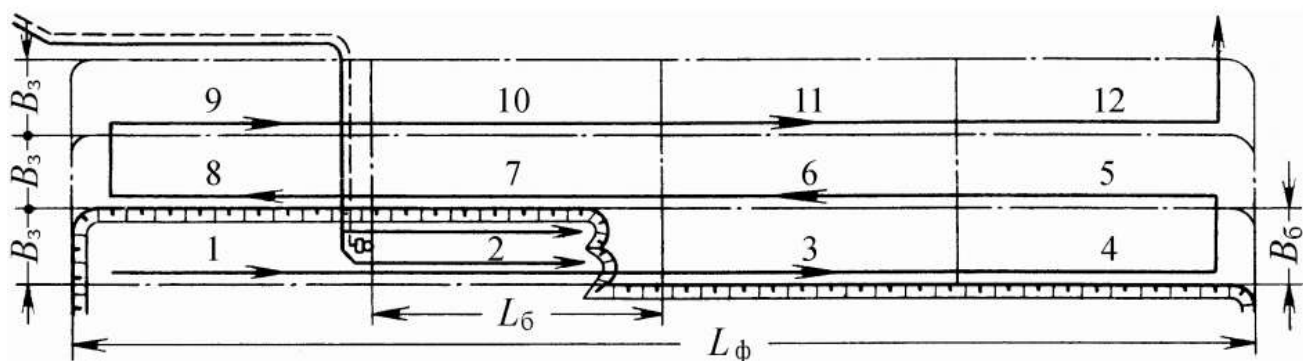


Рис. 2.6. Схеми розділення кар'єрного поля на блоки при відпрацюванні заходок уздовж фронту робіт, а блоків з торця

За умов Іршанського ГЗК розмив уступу може провадитися зустрічним чи побіжно-зустрічним вибоєм. Для подальших розрахунків використовується метод розробки уступу зустрічним вибоєм, тому, що при розмиві зустрічним вибоєм з розташуванням гідромонітора на нижній площадці струмінь розробляє породу з підбійкою та обваленням уступу. Такий метод є найбільш ефективним. Його недоліком є зволоження робочої площадки, що погіршує умови експлуатації устаткування та ускладнює роботу персоналу.

Таблиця 2.4

Технічні характеристики гідромонітору ГМД-250

№ з/п	Параметр	Значення
1	Робочий тиск біля насадки, МПа	1,5
2	Діаметр вхідного отвору, мм	300
3	Витрата води, м ³ /год	До 3800
4	Кут повороту, градуси (гориз./вгору/вниз)	360/27/27
5	Діаметр змінних насадок, мм	100/115/125/140/175
6	Габарити, мм (ДхШхВ)	5625х2465х2680
7	Керування	Дистанційне
8	Маса, кг	196

Розрахунок необхідної кількості гідромоніторів для забезпечення річного об'єму видобування:

$$N = \frac{W_p \cdot q}{t_p \cdot K_B \cdot Q_{\Gamma M}} \quad (2.13)$$

$$N = \frac{850000 \cdot 7}{3500 \cdot 0,55 \cdot 3200} = 2 \text{ шт}$$

де W_p – річний об'єм робіт, м³;

t_p – кількість робочих годин в році;

$Q_{\Gamma M}$ – годинна продуктивність монітору по воді, м³/год.

Розрахунковий діаметр насадки гідромонітора:

$$d = 0,52 \sqrt{\frac{Q_B}{\sqrt{H_M}}} \quad (2.14)$$

$$d = 0,52 \sqrt{\frac{3800/3600}{\sqrt{100}}} = 0,169 \text{ м}$$

де Q_B – необхідні витрати води, м³/с;

H_M – необхідний напір для розмивання води. м.вод.ст.

Діаметр насадки гідромонітора прийнятий – 175 мм. Значення швидкості вильоту струменя з насадки такого розміру становитиме – 42,1 м/с.

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Втрати напору в колінах і стовбурі гідромонітору:

$$h_k = K_H \cdot Q_{\Gamma M}^2 \quad (2.15)$$

$$h_k = 14 \cdot \left(\frac{3800}{3600} \right)^2 = 15,6 \text{ м. вод. ст.}$$

де K_H – коефіцієнт втрат напору в гідромоніторі

Втрати напору в насадці гідромонітора:

$$h_H = 0,06 \frac{V_0^2}{2g} \quad (2.16)$$

$$h_H = 0,06 \frac{42,1^2}{2 \cdot 9,81} = 5,42 \text{ м. вод. ст.}$$

Загальні втрати напору:

$$h_{\Gamma} = h_k + h_H \quad (2.17)$$

$$h_{\Gamma} = 5,42 + 15,6 = 21,02 \text{ м. вод. ст.}$$

2.3.2.4. Розрахунок параметрів гідромоніторного вибою

Ширина заходки роботи гідромонітора:

$$A_{\Gamma} = 2 \cdot \sqrt{l_{max}^2 - (H_y + a_{опт})^2} \quad (2.18)$$

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$A_{\Gamma} = 2 \cdot \sqrt{70^2 - (6 + 38)^2} = 91,5 \text{ м}$$

де $L_{\max}$ – максмиально допустима відстань від гідромонітору до вибою, м
($400d_{\Gamma}=400 \cdot 0,175=70\text{м}$).

Мінімальна відстань від гідромонітора до вибою:

$$l_{\min} = a \cdot H_y \quad (2.19)$$

$$l_{\min} = 0,4 \cdot 6 = 2,4 \text{ м}$$

де a – коефіцієнт наближення гідромонітора до вибою.

Відстань найбільш оптимального розмивання:

$$a_{\text{опт}} = \frac{1}{4} \left(\sqrt{8l_{\max}^2 + H_y^2} - 3H_y \right) \quad (2.20)$$

$$a_{\text{опт}} = \frac{1}{4} \left(\sqrt{8 \cdot 70^2 + 6^2} - 3 \cdot 6 \right) = 38 \text{ м}$$

Об'єм ґрунту, який розробляє гідромонітор з однієї позиції:

$$W = A_{\Gamma} \cdot a_{\text{опт}} \cdot H_y \quad (2.21)$$

$$W = 91,5 \cdot 38 \cdot 6 = 20862 \text{ м}^3$$

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Крок пересування установки:

$$a_{\Gamma} = \frac{\Delta h}{i} \quad (2.22)$$

$$a_{\Gamma} = \frac{2}{0,03} = 66,7 \text{ м}$$

де Δh – висота неомитої частини, м;

i – ухил підошви вибою.

Об'єм неомитої частини порід:

$$W_{\text{н}} = 0,5 \frac{a_{\Gamma} \cdot i}{H_y} W \quad (2.23)$$

$$W_{\text{н}} = 0,5 \frac{66,7 \cdot 0,03}{6} 20862 = 3478 \text{ м}^3$$

Період між двома стадіями пересування гідромонітора:

$$t = \frac{W}{Q_{\text{грунт}}} + t_{\text{д}} + t_{\text{п}} + t_{\text{м}} \quad (2.24)$$

$$t = \frac{20862}{3800} + 2 = 7,5 \text{ год}$$

де $Q_{\text{грунт}}$ – експлуатаційна продуктивність гідромонітору по ґрунту;

t_i – відповідно час на демонтаж, переміщення та монтаж гідромоніторної установки.

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Довжина блоку, що розмивається за одну стоянку гідромоніторної установки:

$$L_6 = \frac{K_1 \cdot H_y + K_2 \cdot H_3}{i} \quad (2.25)$$

$$L_6 = \frac{0,3 \cdot 6 + 0,5 \cdot 4}{0,03} = 126,6 \text{ м}$$

де K_1 – коефіцієнт, що враховує недовиту частину уступу по висоті;

i – ухил поверхні недовитої частини порід;

K_2 – коефіцієнт, що враховує глибину пуль повідної канави;

H_3 – глибина зумпфу.

Ширина блоку, що розмивається за одну стоянку гідромоніторної установки:

$$B_6 = 0,5L_6 \quad (2.26)$$

$$B_6 = 0,5 \cdot 126,6 = 63,3 \text{ м}$$

Ширина робочої площадки уступу:

$$B_{rp} = B_6 + b_3 + b_{np} + \Delta \quad (2.27)$$

$$B_{rp} = 63,3 + 10 + 5,3 + 10 = 88,6 \text{ м}$$

де b_3 – ширина зумпфу;

b_{np} – ширина призми можливого зсуву, м;

Δ - сума інших параметрів ширини робочого майданчика, включаючи і берму безпеки.

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$b_{\text{пр}} = H_y \cdot (ctga \cdot ctg\varphi) \quad (2.28)$$

$$b_{\text{пр}} = 6 \cdot (ctg40 - ctg50) = 2,6 \text{ м}$$

2.3.3. Відвалоутворення

З Розкривні роботи на кар'єрі № 9 виконуються по безтранспортній схемі – екскаватором-драглайном ЕК – 10/70 № 150 та ЕК – 10/70 № 436. Породи розкриву розміщуються у вироблений простір кар'єру. Схили відвалів формуються під кутом 30°.

Промпродукт на першому етапі робіт розміщується у водовідстійник, а в процесі звільнення площ, складається у відпрацьований простір, частково виконуючи тим самим технічну рекультивацію відпрацьованих площ.

На проммайданчику збагачувальної фабрики також мають місце відходи від допоміжного виробництва: люмінесцентні лампи, брукт чорних і кольорових металів, побутове сміття. Всі відходи від допоміжного виробництва передаються спеціалізованим організаціям згідно договорів.

Таким чином, відходи виробництва, в цілому, не займають додаткових площ і не мають безпосереднього впливу на навколишнє середовище.

2.3.4. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

Промисловий продукт на першому етапі робіт розміщуються у водовідстійник, а в процесі звільнення площ, складаються у відпрацьований простір, частково виконуючи тим самим технічну рекультивацію відпрацьованих площ. Технічна рекультивація кар'єрного поля проводиться шляхом розрівнювання внутрішніх відвалів розкривних порід кар'єру за допомогою екскаватора типу драглайн, з подальшою засипкою виїмок та плануванням

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

поверхні бульдозером. У 2020 році проведення рекультивації кар'єром №9 не планується.

2.4. Електропостачання кар'єру

Підключення енергоспоживачів Юрської ділянки проводиться по ПЛ-6 кВ від ТП 35/6 кВ №2 кар'єру. Для передачі потрібної потужності в район ділянки, яка розробляється, використані ПЛ-6кВ фідерів № 4 та № 7. Розповсюджуюча мережа виконана кабелем марки КГЕ-6 кВ та КГЕВ-6 кВ, прокладеним по землі на дерев'яних підставках, в металорукаві по конструкціях насосної та вибійної станцій.

Електропостачання установок здійснюється від підключаючих пунктів ППКЗ-10, ЯКНО-10 напругою 6кВ та ПКТП (з ізолюваною нейтраллю) – напругою 0,4 кВ, встановлених на відстані 5 м від опор ПЛ - 6 кВ.

Збагачувальна фабрика (принципова однолінійна схема електропостачання додається) живиться від комірок РУ-6 кВ № 4 та 9 кабелем типу АВББШв 3х70+1×25. Насоси станції оборотного водопостачання живляться від ППКЗ № 1, 99 гнучким кабелем типу КГ 3×50+1×25. Будівництво повітряних ліній електропередач, що відходять від підстанції 35/6 кВ виконується по мірі просування гірничих робіт.

Для компенсації реактивної потужності на кар'єрі використовуються конденсаторні установки 0,4 кВ та 6 кВ.

Заземлення виконано через кожні 2 км по ПЛ-6 кВ і місцевим осередкам заземлення, сполученні між собою заземлюючим дротом АС-35 та заземлюючою жилою кабелю. Біля пересувних підстанцій і пунктів-перемикачів виконуються додаткові заземлення у вигляді металевого штиря та гнучкого провідника. Приєднання до заземлення пересувних гірничих механізмів здійснюється через четверту жилу гнучкого кабелю.

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Освітлення кар'єру прийнято 0,2 Лк. та здійснюється прожекторами М-Г-250Вт та М-Г-400Вт з розсіяними світлорозподільниками, встановленими на ел. установках та прожекторних опорах переносного типу заввишки 2 м.

2.5. Водовідлив

Планом розвитку гірничих робіт на 2020 рік на Юрській ділянці передбачається проведення робіт по відкачуванню підземних вод з гірничих виробок і захист цих виробок від підтоплення поверхневими стоками.

Захист кар'єру від підтоплення поверхневими стоками передбачається побудовою нагірних каналів на західному і східному флангах кар'єру. Ширина і глибина каналів залежить від рельєфу місцевості і величин стоків.

Гідрогеологічні умови розробки Юрської ділянки характеризуються, як порівняно прості. З урахуванням того, що на Юрській ділянці одночасно проводяться видобувні роботи кар'єром № 8, який прийняв на себе частину притоку, величина останнього в кар'єрі № 9 значно зменшилася.

Це дозволяє використовувати водовідливні установки з ґрунтовими насосами типу ГрА, змонтованими на понтонах, що проводять відкачування в ставок-відстійник, де відбувається освітлювання води в ставку-відстійнику встановлений ґрунтовий насос 8Гр8 з продуктивністю 400 м³/годину, який відкачує освітлену воду по трубопроводу через водоогороджуючу перемичку у водовідстійник обертового водопостачання кар'єру № 9.

					РРКК.ДР21.19.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Загальні положення стосовно охорони праці та охорони надр

Єдині правила охорони надр (ЕПОН) основним завданням перед гірничими підприємствами ставлять вимогу до якнайповнішого відпрацювання та комплексного використання корисних копалин, охорону повітряного басейну, вод, земель, лісів та інших об'єктів навколишнього природного середовища від шкідливого впливу робіт, пов'язаних з використанням надр.

Одним з головних заходів охорони надр є використання систем розробки з мінімально можливими втратами продуктивних пісків. Всі заходи щодо охорони надр за 2019 рік, передбачені планом розвитку 2019 року, виконанні в повному обсязі.

Планом розвитку гірничих робіт на 2020 рік передбачені заходи щодо дотримання мінімальних величин втрат та збіднення пісків і підвищенню видобутку корисної копалини, заходи наведені в таблиці 3.1.

Експлуатаційні втрати та збіднення пісків на 2020 рік визначені прямим розрахунком по геологічній документації.

На планах і розрізах винесено проектне положення розкривних та видобувних робіт, виходячи з гірничо-геологічних умов залягання корисної копалини і технічних можливостей гірничого устаткування з метою отримання мінімальних об'ємів втрат та збіднення пісків. Джерелом утворення втрат є втрати в покрівлі продуктивного шару, пов'язані з наявністю піщано-кременевого горизонту, який в процесі проведення гірничопідготовчих робіт на всій площі і при середній потужності 1,5 м підлягає виїмці у вигляді розкриву, оскільки останній перешкоджає збагаченню на фабриці. Також проблемними для технологічного

					РРКК.ДР21.19.03 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 3	Літ.	Аркуш	Аркушів
Студент		Чорноштан М.В.					1	6
Керівник		Шамрай В.І.						
К.розділу		Шамрай В.І.						
Н.Контр.		Башинський С.І.						
Зав.каф.		Башинський С.І.				Житомирська політехніка гр. ЗРР-17-1		

процесу є щільні вторинні каоліни. В процесі збагачення вони практично не розмиваються. Щільні каоліни залягають переважно у верхній частині промислового пласта у вигляді невеликих лінз товщиною 1-2 м, а також у вигляді пластовидних утворень протяжністю до 180 м і товщиною 2-5 м. Такі вторинні каоліни також віднесені до розкривних порід. Всі заходи наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.1

Перелік заходів направлених на врегулювання питань з охорони надр за умов Іршанського ГЗК

№ з/п	Найменування заходів	Термін виконання	Відповідальний за виконання
1	Проведення щомісячних інструментальних вимірів забоїв	Не рідше одного разу в декаду	Маркшейдер
2	Геологічний контроль за повнотою відпрацювання та використання надр	Постійно	Маркшейдер Геолог
3	Величина втрат корисної копалини не повинна перевищувати проектну	Постійно	Маркшейдер Геолог
4	Ведення гірничих робіт відповідно до плану розвитку	Постійно	Маркшейдер Гол. Інженер
5	Стабільна робота водовідливних установок	Постійно	Гол. Інженер
6	Охорона родовища корисної копалини від затоплення та обводнення	Постійно	Гол. Інженер
7	Забезпечення необхідного тиску струменів води (6-8 атм.) в гідромоніторах	Постійно	Гол. Інженер

Водоносність порід залежить від вмісту в них глинистих часточок. Кар'єр працює по замкнутій обортовій системі водопостачання. Вода, що надходить для розмиву і транспортування ільменітомістких пісків та їх збагачення на фабриці, повертається у систему водовідстійників. Водовідстійники знаходяться в старих гірничих виробках кар'єру № 9. Далі освітлена вода системою каналів потрапляє до центрального відстійника, звідки і відбувається забір обортової води на технологічні потреби.

					РРКК.ДР21.19.03 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата			

Окрім того, розроблені заходи щодо запобігання аварійних та інших викидів забруднюючих речовин в навколишнє природне середовище.

Аналізуючи вищевикладені пункти можна дійти висновку, що кар'єр № 9 і пов'язані з його розробкою діючі збагачувальна фабрика та її водовідстійне господарство негативного впливу на водні об'єкти не мають.

Таблиця 3.2

Охорона надр та раціональне використання природних ресурсів

Найменування	один. виміру.	Проект	2019р.		2020 р. план
			план	очік. факт	
1. Вилучення корисної копалини при видобутку	%	92,4	92.0	94,8	94.3
2. Вилучення корисної копалини при дезінтеграції та збагачуванні руд	%	80,0	80,0	80,0	80.0
3. Використання розкривних порід	т.м ³	3391	655	755	380

3.2. Заходи по забезпеченню безпеки гірничих робіт

Для забезпечення Охорона праці на кар'єрі № 9 здійснюється на підставі Закону України «Про охорону праці», колективного договору між адміністрацією і профспілковим комітетом комбінату та інших нормативних документів.

Основні з них:

НПАОП 0.00 – 1.24 – 10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом», затверджені наказом Державного комітету України по промисловій безпеці від 18.03.2010 р. № 61.

НПАОП 0.00 – 1.61 – 12 «Правила охорони праці під час дроблення і сортування, збагачення корисних копалин і огрудкування руд та концентратів». Затвердженні Наказом МНС України 27.06.2012 р. № 933.

НПАОП 0.00 – 1.58 – 12 «Правила охорони праці під час експлуатації електроустаткування та електромереж на відкритих гірничих роботах. Затверджені наказом МНС України 05.04.2012 р. № 671.

					РРКК.ДР21.19.03 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

«Система управління охороною праці на Іршанському ГЗКа».

Інженерно-технічні працівники в своїй роботі по охороні праці окрім вище перерахованих нормативних документів і правил, керуються посадовими інструкціями.

На кар'єрі розроблені і застосовуються інструкції по охороні праці, для робітників усіх професій, узгодженні з профкомом комбінату і затверджені директором комбінату.

У цілях розширення трудових і соціально-економічних гарантій для працюючих та регулювання виробничих і трудових відносин адміністрація Іршанського гірничо-збагачувального комбінату і профком уклали колективний договір.

Робота по попередженню виробничого травматизму на кар'єрі проводиться відповідно до положень, «Системи управління охороною праці на Іршанському гірничо-збагачувальному комбінаті».

Згідно затверджених графіків проводяться комплексні і цільові перевірки стану охорони праці керівництвом кар'єру. Щомісячно проводиться оцінка якості профілактичної роботи ІТП з охорони праці.

До порушників правил безпеки застосовуються заходи адміністративної, дисциплінарної, матеріальної і кримінальної дії. Вони заслуховуються на Раді по боротьбі з правопорушниками.

Працівники цехів забезпечуються спецодягом, спецвзуттям та індивідуальними засобами захисту відповідно до галузевих норм видачі спецодягу і вимог нормативних документів.

В цеху є санітарно-побутові приміщення згідно діючих норм. Для працюючих на відкритому повітрі в зимовий час обладнуються приміщення для обігріву. Цех забезпечений протипожежними засобами і устаткуванням, а також засобами зв'язку (телефони, гучномовці і радіо).

					РРКК.ДР21.19.03 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

**План заходів по охороні праці за умов Іршанського ГЗК
запланованих на 2021 рік**

№ з/п	Зміст заходів	Термін виконання	Відповідальний за виконання
1	Провести навчання робітників по техніці безпеки за 10 ^{ти} годинною програмою з подальшою перевіркою знань комісією цеху і оформленням протоколів	Січень, липень	Нач. кар'єра ВОП
2	Щоквартально проводити опускання стріл крокуючих екскаваторів ЕК-10/70	1 раз в квартал	Нач. кар'єра
3	Постійно в міру необхідності проводити грейдеравання доріг	постійно	Нач. кар'єра
4	Забезпечення працюючих спецодягом і спецвзуттям згідно норм	постійно	Нач. кар'єра
5	Використання захисних касок, захисних окулярів, респіраторів працівниками кар'єру	постійно	Нач. кар'єра
6	Доставка працівників кар'єру на роботу автотранспортом філії «ІГЗК»	протягом року	Нач. кар'єра
7	Своєчасне проведення оглядів і ремонтів працюючого устаткування і механізмів	постійно	Механік кар'єра
8	Забезпечення кар'єру стабільним зв'язком	постійно	Енергетик кар'єра

3.3. Охорона повітряного басейну

У процесі проведення розкривних робіт та укладання у відпрацьований простір і перевалці “торфів”, відбувається пиловиділення в атмосферу.

Але так, як розкривні породи обводнені і на половину складені з пісків, то пиловиділення незначне. Інших дій на атмосферу виробнича діяльність кар'єру № 9 не становить.

3.4. Радіологічний контроль

На виконання особливих умов спеціального дозволу на користування надрами Межирічного родовища титанових руд, Іршанським ГЗК проводиться

					РРКК.ДР21.19.03 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

радіологічний контроль площ відпрацювання по денній поверхні (площі планованого на рік розкриття), розкритих (підготовлених до видобутку) площ та видобувних вибоїв по мережі 50x50 м. Всі вимірювання проводилися групою радіометристів ТОВ «НВП УКРГЕОЛОГСТРОМ», що має ліцензію на даний вид вимірювань, сертифікованими приладами.

З площі радіологічного контролю проводиться відбір проб з розвідувальних свердловин для радіологічного обстеження і отримання сертифікату від незалежної ліцензованої фірми в кількості у відповідності до методики обстеження.

Міжрайонною санепідемстанцією (м. Коростень) проводиться відбір проб з продукції збагачувальних фабрик кар'єрів (ільменітового концентрату), що об'єднуються в одну окрему пробу для кожного родовища. Після обстеження (вимірів рівня радіоактивності) ці проби відправляються до лабораторії радіологічних досліджень облсанепідемстанції (м. Житомир), де після їх перевірки на продукцію видається сертифікат та паспорт продукції.

					РРКК.ДР21.19.03 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

4.1. Обґрунтування доцільності реорганізації системи транспортування корисної копалини за умов Іршанського ГЗК шляхом використання комбінованої гідротранспортної мережі

Досвід роботи українських та закордонних гірничих підприємств показує, що за час їх роботи довжина магістралей і транспортних комплексів, які забезпечують доставку сировини та відведення відходів збагачення весь час збільшуються. По мірі відпрацювання родовища фронт гірничих робіт і місце складання відходів віддаляється від збагачувальних фабрик, що потребує переміщення насосної станції і збільшення довжини трубопроводів. Періодичне подовження трубопроводів і транспортного комплексу без установки додаткових насосів обмежено через можливість виникнення в наслідок цього критичних режимів течії пульпи, які різко знижують ефективність та надійність гідротранспортування. У даному випадку потрібно забезпечити регламентовану чинними нормами та вимогами продуктивність гідротранспортного комплексу зі швидкостями, які будуть перевищувати критичну. Це може бути досягнуто або підвищенням потужності використовуваних насосів, або зниженням гідравлічного опору магістралі.

Для гідротранспортних комплексів найбільш перспективним є метод зниження гідравлічного супротиву шляхом заміни сталевих труб на поліетиленові. Перш за все це стало можливим за рахунок стрімкого розвитку хімічної промисловості, що дозволило втілити в життя технологію створення таких виробів як труби великого перерізу, фасонні вироби та запірні арматури з полімерних матеріалів. Відповідно з'явилась можливість використання поліетиленових труб замість сталевих не тільки для подачі питної і технічної води, а і для гідравлічного

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Чорноштан М.В.			Розділ 4	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник		Шамрай В.І.					1	19
К.розділу		Шамрай В.І.				Житомирська політехніка гр. ЗРР-17-1		
Н.Контр.		Башинський С.І.						
Зав.каф.		Башинський С.І.						

транспортування вихідних пісків за умов збагачувальних підприємств. Власне, саме такі зміни пропонується виконати за умов Кар'єру №9, який входить до складу Іршанського ГЗК, і в разі їх успішності, дане нововведення може бути застосовано і за умов інших кар'єрів з аналогічними параметрами системи розробки.

Доцільність застосування поліетиленових труб для гідротранспортування була вперше перевірена експериментальним шляхом в умовах гідротранспортного комплексу Вільногірського гірничо-металургійного комбінату в квітні 2016 року, умови роботи якого тотожні умовам роботи Іршанського ГЗК, зокрема, за умов обох цих підприємств, майже ідентичними є значення дальності транспортування сировини, гранулометричний склад продуктів транспортування та значення їх густини. З метою перевірки комбінованої системи гідравлічного трубопроводу, за умов даного підприємства було введено в експлуатацію дослідну ділянку виконану з поліетиленової труби довжиною 160 м, яка була вмонтована у робочий трубопровід. Для цього, було застосовано трубу ПЕ 80 SDR 21 діаметром 630 мм та товщиною стінок 30 мм яка розрахована на робочий тиск 6 атмосфер, власне аналогічні зміни пропонується виконати і за умов Іршанського ГЗК.

За результатами експериментального дослідження, було встановлено, що станом на кінець 2016 року за результатами моніторингу показників і режимів роботи гідротранспортного комплексу Вільногірського гірничо-металургійного комбінату, дана ділянка відпрацювала більше 3500 годин і транспортували більше 2 мільйонів метрів кубічних рудних пісків. Густина пульпи, в залежності від режиму роботи гідротранспортного комплексу змінювалась від 1,01 до 1,22 т/м.куб (таблиця 4.1).

При огляді внутрішньої частини труби через пів року після введення в експлуатацію, було помітно знос тільки виступаючої частини зварного шва. Внутрішня частина труби практично повністю була гладка, незначна шороховатість була помітна тільки в нижній частині труби в проміжках від 200 до 300 мм по дузі. Заміри товщини труби ультразвуковим переносним приладом,

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

показали що знос не більше 1,5 мм, візуально найбільший знос спостерігається в нижній частині труби.

Таблиця 4.1

Умови експлуатації і результати огляду поліетиленових труб за умов їх застосування для транспортування рудних матеріалів

№ з/п	Дата контролю	Тривалість роботи, год	Транспортовано матеріалу, тис. м ³	Знос стінки, мм
1	07.16	1476	760	1,0
2	09.16	2556	1428	1,3
3	05.17	5708	3094	1,5

Виходячи з наведених даних, можна вирахувати теоретичний термін експлуатації поліетиленових труб. У відповідності до чинного законодавства та правил експлуатації гідротранспортних мереж, встановлено, що мінімально допустима товщина пластикових гідропроводів при тиску у 4 атмосфери не має бути меншою 10,9 мм. Оскільки, за даних умов, трубопровід буде експлуатуватись при тиску в 6 атмосфер, то мінімально допустиме значення товщини його стінок може бути визначене як:

$$h_{min} = \frac{p_H \cdot h'_{min}}{p'} \quad (4.1)$$

$$h_{min} = \frac{6 \cdot 10,9}{4} = 16,35, \text{ мм}$$

де p_H – тиск гідромережі за планових умов експлуатації, атм.;

h'_{min} – мінімальна товщина стінок гідропроводу при тиску у 4 атм. прийнята у відповідності до встановлених норм, мм;

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

p' - тиск мережі, встановлений вимогами чинного законодавства, атм.

Знаходимо товщину шару, яка може бути зношена в ході експлуатації:

$$h_{\text{зн}} = h_{\text{ном}} - h_{\text{min}} \quad (4.2)$$

$$h_{\text{зн}} = 30 - 16,35 = 13,65, \text{ мм}$$

де $h_{\text{ном}}$ – номінальна (початкова) товщина стінок гідропроводу (мм).

І відповідно, термін експлуатації за встановлених умов буде рівним:

$$t_{\text{екс}} = \frac{h_{\text{зн}}}{h_{\text{р}}} \quad (4.3)$$

$$t_{\text{екс}} = \frac{13,65}{3} = 4,55, \text{ роки}$$

де $h_{\text{р}}$ – величина шару труби, яка зношується впродовж року, мм.

Відповідно до отриманих результатів експлуатації поліетиленових труб за умов Вільногірського гірничо-металургійного комбінату (і як наслідок Іршанського ГЗК, оскільки виробничі умови цих підприємств мають схожий характер), доцільним буде зробити наступні висновки:

- для поліетиленових труб характерний локальний знос нижньої частини внутрішньої поверхні по дузі, довжиною від 200 до 300 мм;
- найбільш інтенсивно зносу піддаються виступаючі в середину частини зварних швів, висота яких може досягати половини товщини стінки труби;

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

- в результаті абразивної дії матеріалу, який транспортується, виступи зварних швів можуть зменшуватись до внутрішньої поверхні трубопроводу;
- знос безпосередньо внутрішньої поверхні труби проявляється у вигляді підвищеної шорхуватості;

Відповідно, для встановлення доцільності використання комбінованої системи транспортування гідросуміші за умов Іршанського ГЗК за допомогою сталевих та пластикових труб, може бути використано методику порівняння значення критичної швидкості гідросуміші при експлуатації цих труб. Критична швидкість гідросуміші це - середня швидкість потоку гідросуміші, при якій розпочинається випадання частинок матеріалу що транспортується на дно труби, вона може бути знайдена як:

$$V_{кр} = 9 \sqrt{A_r g D \frac{v}{\Delta} \sqrt[6]{C \psi}} \quad (4.4)$$

де A_r – параметр Архімеда;

D – внутрішній діаметр трубопровода, м;

g – прискорення вільного падіння;

v – кінематичний коефіцієнт в'язкості, м²/с;

Δ – шорсткість внутрішньої поверхні трубопровода, мм;

C – концентрація гідросуміші;

ψ – коефіцієнт фактичного лобового спротиву.

Проте, це не є основним параметром, який говоритиме про перевагу чи недоліки різних типів труб, а також, дане значення значною мірою корелює і може бути змінене шляхом зміни потужності насоса і як наслідок величини гідростатичного тиску транспортної мережі. Відповідно, більш раціональним для оцінки ефективності застосування різних типів труб буде використання такого

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

показника, як втрата напору з розрахунку на 1 погонний метр трубопроводу. Оскільки, фактично використовуватиметься два типи труб, до того ж в різних місцях (в привибійній зоні – сталевий, оскільки ця ділянка буде характеризуватись підвищеним значенням напору, і поліетиленовий для магістральної частини трубопроводу), то розрахунок даного параметру виконуємо для кожного з них:

- втрати напору з розрахунку на 1 м.п. при використанні сталевих труб:

$$i = \frac{\lambda_1 \cdot V^2}{D \cdot 2g} \quad (4.5)$$

$$i = \frac{0,0157 \cdot 1,78^2}{0,63 \cdot 2 \cdot 9,81} = 0,004028, \text{ м. вод. ст./м. п.}$$

- втрати напору з розрахунку на 1 м.п. при використанні поліетиленових труб:

$$i' = \frac{\lambda_2 \cdot V^2}{D \cdot 2g} \quad (4.6)$$

$$i' = \frac{0,0142 \cdot 1,78^2}{0,63 \cdot 2 \cdot 9,81} = 0,003644, \text{ м. вод. ст./м. п.}$$

де λ_1 та λ_2 – коефіцієнти гідравлічного опору, які залежать від внутрішньої поверхні матеріалу, з якого власне і виготовлена труба;

V – швидкість переміщення гідросуміші, м/с;

D – діаметр трубопроводу, м;

g – величина прискорення вільного падіння.

З метою дотримання техніки експлуатації гідротранспортного обладнання, рекомендується виконувати заміну сталевих трубопроводів на поліетиленовий не по всій довжині, а тільки на тих ділянках шляху, де тиск менший 6 атм, оскільки це максимально допустиме значення тиску, яке може витримати поліетиленова труба.

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Відповідно, привибійну частину рекомендується залишити з сталевих труб, оскільки тиск системи в її межах становить 7,5 атм. Тиск, на точці розвантаження гідросистеми транспортування становить 4 атм. При відстані транспортування в 20 км, ми можемо вирахувати, що зміна тиску на 1 км шляху буде рівною 0,175 атм. Відповідно, було визначено, що тиск системи становитиме 6 атмосфер та менше, починаючи з початку 5-го кілометра. Таким чином, пропонується лишити перших 4 км шляху зі сталевого трубопроводу, іншу його частину, починаючи з 5 км та до кінця (протяжність цієї частини шляху становитиме 16 км) замінити на поліетиленовий трубопровід (рис. 4.1).

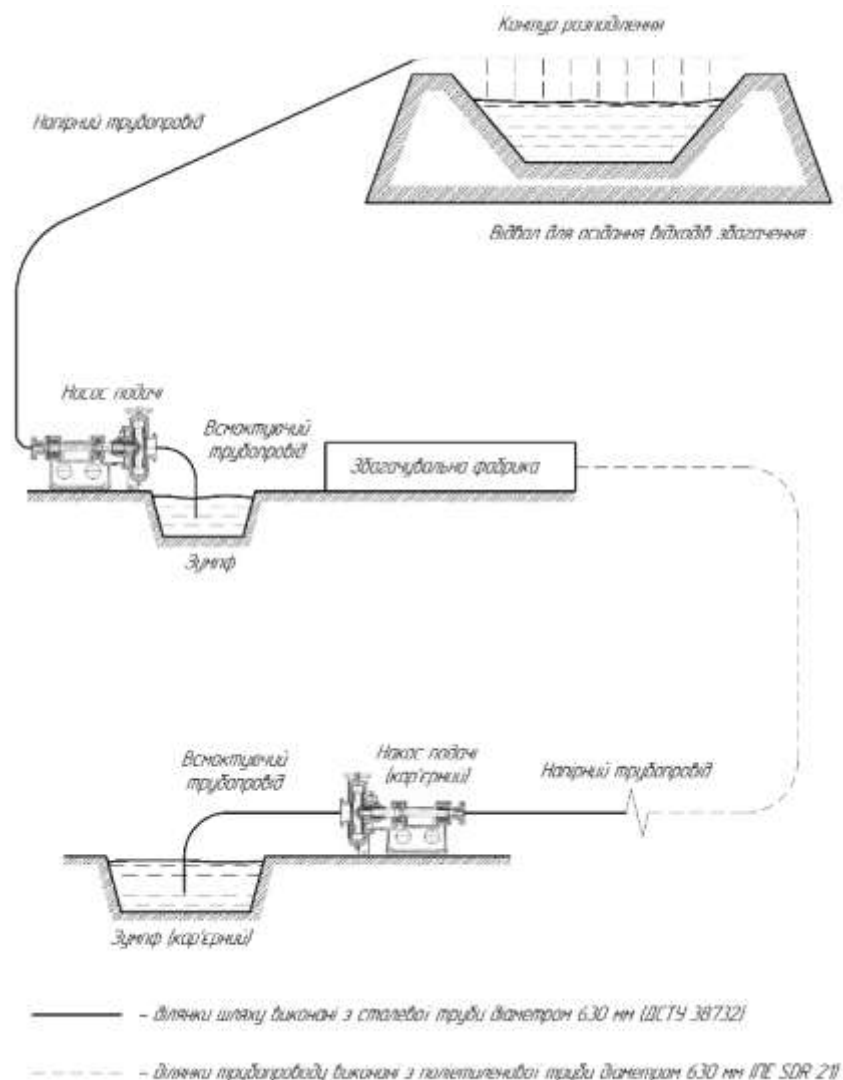


Рис.4.1. Запропонована схема виконання комбінованої системи гідротранспорту

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Аналогічні зміни рекомендується виконати і для гілки трубопроводу, яка забезпечує транспортування відходів збагачення у відвал. Відповідно на ділянці з високим тиском мережі (довжина даної ділянки становить 1,4 км, вона сполучає зумпф збагачувальної фабрики та хвостосховище) пропонується лишити сталеву трубу, а от труби, у складі контуру розподілення стоків (довжина даної ділянки становить 0,7 км) рекомендується замінити на поліетиленові. Проте, окремий розрахунок для гілки транспортування відходів збагачення не виконувався.

Відповідно, знаючи планову довжину ділянок різних типів, можна знайти величину втрати напору по довжині гідросистеми:

- при використанні сталевих труб це значення становитиме:

$$h_i = iL \quad (4.7)$$

$$h_i = 0,004028 \cdot 20000 = 80,56, \text{ м. вод. ст}$$

- при використанні поліетиленових труб це значення становитиме:

$$h_i' = iL_{\text{ст}} + i'L_{\text{п}} \quad (4.8)$$

$$h_i = 0,004028 \cdot 4000 + 0,003644 \cdot 16000 = 74,41, \text{ м. вод. ст}$$

Переходячи до економічних розрахунків, доцільним буде визначити вартість капіталовкладень, потрібних для будівництва обох систем транспортування сумішей:

- при використанні сталевих труб це значення становитиме:

$$B_m = C_m L \quad (4.9)$$

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$B_M = 506 \cdot 20000 = 10120000, \text{ грн}$$

- при використанні поліетиленових труб це значення становитиме:

$$B'_M = C_M L_{CT} + C'_M L_{П} \quad (4.7)$$

$$B'_M = 506 \cdot 4000 + 427 \cdot 16000 = 8856000, \text{ грн}$$

де C_M та C'_M - вартість будівництва 1 м трубопроводу з використанням сталевих та поліетиленових труб відповідно, грн/м.

З отриманих даних, ми можемо зробити наступні висновки:

- використання комбінованої схеми транспортної мережі дозволить підвищити термін експлуатації такої мережі, зокрема її частини, виконаної з поліетиленових труб, значення терміну їх експлуатації на 3,5 роки вище, ніж у сталевих труб;

- за рахунок рівнішого мікрорельєфу внутрішньої поверхні поліетиленових труб, вони забезпечують меншу кількість втрат напору при транспортуванні на ту ж саму відстань;

- використання поліетиленових труб в комбінації з сталевими дозволяє зменшити капітальну вартість будівництва гідротранспортної мережі і як наслідок вартість її обслуговування.

4.2. Розрахунок фонду робочого часу та заробітної платні

Розрахунок коштів, необхідних для покриття основного виробничого так і інженерно-технічного персоналу заробітної платні базується на штатній відомості підприємства, яка містить в собі інформацію про найменування основних посад, кількість працівників, залучених до виконання робіт на даних посадах та

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

калькуляцію кількості працівників по окремо взятих категоріях. Відповідно перед розрахунком фонду заробітної платні було сформовано та зведено до спільної таблиці калькуляцію кількості робочого персоналу за основними спеціальностями, пов'язаними з процесом видобування корисної копалини (основні виробничі працівники, обслуговуючий персонал, а саме: помічники, різноробочі, техніки-ремонтники та інші) та планування видобувних робіт – тобто працівники інженерно-технічного відділу (таблиця 4.1).

Таблиця 4.2

Штатна відомість Кар'єр №9 Іршанський ГЗК

№ з/п	Професія	Необхідна кількість працівників	
		на зміну	на добу
Працівники гірничо-технічного цеху			
1	Оператор екскаватора ЕШ 10/70	2	4
2	Оператор екскаватора Е-2503	1	2
3	Помічних оператора екскаватора	3	6
4	Оператор гідромоніторної установки ГМД-250	2	4
5	Оператор землесосу	1	2
6	Машиніст водовідливу та подачі	2	4
7	Машиніст бульдозера	1	2
8	Ремонтна бригада	7	14
9	Оператор заправної станції	1	2
10	Різноробочі	3	3
Разом		23	43
Інженерно-технічні працівники			
11	Начальник кар'єру	1	1
12	Старший маркшейдер	1	1
13	Дільничий геолог	1	1
14	Гірничий майстер	1	2
15	Дільничий механік	1	2
16	Дільничий енергетик	1	1
17	Машиніст водовідливу	1	2
18	Черговий електрослюсар	1	2
19	Опробувальник	1	1
20	Обліковець	1	1
21	Сторож	2	6
Разом		12	20
Всього		35	63

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Розрахунок річного фонду робочого часу:

$$F = N_{\text{дн}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}} \quad (4.8)$$

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

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

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

$t_{\text{зм}}$ – тривалість однієї робочої зміни з врахуванням перерв.

Розрахунок значення прямого фонду заробітної платні:

$$З_{\text{зп}} = F \cdot n_{\text{вир}} \cdot C \quad (4.9)$$

$$З_{\text{зп}} = 4000 \cdot 43 \cdot 76,5 = 13158000, \text{ грн}$$

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

C – годинний тариф оплати роботи.

У відповідності до чинного законодавства, для працівників, які працюють у нічний час (з 22:00 до 24:00 год) передбачена відповідна доплата. У відповідності до прийнятого режиму роботи було встановлено, що в продовж місяця робітники працювати 20 год в нічний час, відповідно на рік це 240 годин. Значення надбавки за роботу в нічний час становить 40%, і може бути знайдене як:

$$З_{\text{ніч}} = T_{\text{р.ніч}} \cdot П_{\text{ніч}} \cdot n_{\text{вир}} \cdot C \quad (4.10)$$

$$З_{\text{ніч}} = 240 \cdot 0,4 \cdot 43 \cdot 76,5 = 315792, \text{ грн}$$

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

де $T_{p.ніч}$ – кількість годин з 22:00 до 24:00 год, які відпрацьовані одним робітником за рік;

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

Розрахунок вартості інших (компенсаційних) витрат, які також є частиною фонду заробітної платні:

$$З_{ін} = З_{зп} \cdot 5\% \quad (4.11)$$

$$З_{ін} = 13158000 \cdot 5\% = 657900, \text{ грн}$$

Розрахунок коштів, необхідних для забезпечення преміальних виплат:

$$З_{прем} = З_{зп} \cdot 20\% \quad (4.12)$$

$$З_{прем} = 13158000 \cdot 20\% = 2631600, \text{ грн}$$

Розрахунок величини основного річного фонду заробітної плати:

$$З_{осн} = З_{зп} + З_{ніч} + З_{ін} + З_{прем} \quad (4.13)$$

$$З_{осн} = 13158000 + 315792 + 657900 + 2631600 = 16763292, \text{ грн}$$

Розрахунок величини фонду заробітної платні інженерно-технічних працівників:

$$З_{ітп} = 12 \cdot C_1 \cdot n_{ітп} \quad (4.14)$$

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$З_{\text{ітп}} = 12 \cdot 14500 \cdot 20 = 3480000, \text{ грн}$$

де C_1 – розмір середнього місячного окладу інженерно-технічних працівників;
 $n_{\text{ітп}}$ – кількість інженерно-технічних працівників.

Розрахунок величини витрат, необхідних на соціальне страхування:

$$B_{\text{с.ц.}} = З_{\text{ітп}} \cdot 20\% \quad (4.15)$$

$$B_{\text{с.ц.}} = 3480000 \cdot 20\% = 696000, \text{ грн}$$

Розрахунок витрат, необхідних для забезпечення вимог з охорони праці та техніки безпеки:

$$B_{\text{опітб}} = (З_{\text{зп}} + З_{\text{ітп}}) \cdot 3\% \quad (4.16)$$

$$B_{\text{опітб}} = (13158000 + 3480000) \cdot 3\% = 499140, \text{ грн}$$

4.3. Розрахунок витрат пов'язаних з виробничою діяльністю за умов кар'єру №9 Іршанського ГЗК

4.3.1. Розрахунок вартості зняття розкриву

Розрахунок вартості зняття розкриву зводиться до знаходження річних витрат, необхідних для виконання даного процесу, при відомих значеннях об'єму розкриву та вартості зняття одиниці розкриву. Виходячи з відомих даних, вартість підготовки робочого для відпрацювання корисної товщі основної корисної копалини може бути знайдена за допомогою наступної формули:

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$B_{\text{роз}} = V_{\text{роз}} \cdot c_{\text{роз}} \quad (4.17)$$

$$B_{\text{роз}} = 380000 \cdot 89,5 = 34010000, \text{ грн}$$

де $V_{\text{роз}}$ – об'єм розкриву, який знімається впродовж року;

$c_{\text{роз}}$ – вартість зняття 1 м³ розкривних порід.

4.3.2. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

Розрахунок вартості паливних та мастильних матеріалів виконано виходячи з норм потреб, які є єдині для галузі та власне ціни на матеріали згідно діючих прейскурантів.

Розрахунок витрати необхідних, для забезпечення підприємства дизельним паливом:

$$B_{\text{дп}} = Q \cdot k_{\text{дп}} \quad (4.18)$$

$$B_{\text{дп}} = 850000 \cdot 0,42 = 357000, \text{ грн}$$

де $k_{\text{дп}}$ – норма витрат на дизельне паливо, необхідного для видобування 1 м³ породи (за умов даного підприємства, переважним чином на транспортування допоміжних інструментів, обладнання та матеріалів, а також, дизельне паливо використовується бульдозером при облаштуванні відвалів), грн/м³.

Значення витрат на мастильні матеріали:

$$B_{\text{мм}} = Q \cdot k_{\text{мм}} \quad (4.19)$$

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$B_{\text{мм}} = 850000 \cdot 0,96 = 816000, \text{грн}$$

де $k_{\text{мм}}$ – норма витрат мастильних матеріалів на видобування одиниці продукції, грн/м³.

Значення витрат на бензин будуть знаходитись як:

$$B_{\text{б}} = Q \cdot k_{\text{б}} \quad (4.20)$$

$$B_{\text{б}} = 850000 \cdot 0,12 = 102000, \text{грн}$$

де $k_{\text{б}}$ – норма витрати бензину на 1 м³ породи, грн/м³.

4.3.3. Розрахунок вартості амортизаційних витрат

Визначення вартості амортизаційних витрат виконується у відповідності до встановлених коефіцієнтів зносу обладнання, інструментів, будівель та споруд на основі їх вартості (капітальних вкладень на їх будівництво, або купівлю).

Розрахунок значення амортизаційних витрат виконано для основних виробничих фондів (таблиця 4.4), до яких відносяться засоби механізації видобувних, транспортних та допоміжних робіт, а також для визначення значень вартості амортизації будівель та інших споруд необхідних для забезпечення основних видобувних та допоміжних процесів (таблиця 4.5). Вартість устаткування, засобів механізації та споруд була прийнята у відповідності до проекту розробки Кар'єру №9 Іршанського ГЗК.

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 4.3

Амортизація основних виробничих фондів

№ з/п	Найменування обладнання	К-сть одиниць обладнання	Вартість одиниці обладнання, грн	Вартість обладнання, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	ЕШ-10/70	2	2160000	4320000	15	648000
2	Е-2503	1	1940000	1940000	20	388000
3	ГМД-250	2	315000	630000	35	220500
4	Warman 14/2	1	450000	450000	30	135000
5	ГРАТ 1800/67	3	290000	870000	30	261000
6	Бульдозер	1	1280000	1280000	20	256000
7	Транспортна система	1	10120000	10120000	35	3542000
8	Транспортна система*	1	8856000	8856000	30	2656800
9	Разом					5450500
10	Разом**					456

* вартість транспортної системи після введення запропонованих змін та заміни частини трубопроводу на поліетиленовий (розрахунок величини даного значення наведений в розділі 4.1 даної роботи)

** розрахунок вартості амортизації основних виробничих фондів після впровадження ряду запропонованих змін

Визначення величини витрат на поточний ремонт обладнання знайдено за наступною формулою:

$$V_{\text{пот.рем}} = \sum C_{\text{обл}} \cdot 5,2\% \quad (4.21)$$

$$V_{\text{пот.рем}} = 19610000 \cdot 5,2\% = 490250, \text{ грн}$$

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Визначення величини витрат на поточний ремонт обладнання після впровадження запропонованих змін:

$$B_{\text{пот.рем}}' = \sum C_{\text{обл}}' \cdot 5,2\% \quad (4.22)$$

$$B_{\text{пот.рем}} = 15291000 \cdot 5,2\% = 458650, \text{ грн}$$

Таблиця 4.4

Амортизація невиробничого фонду

№ з/п	Тип будівлі	Вартість будівлі, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	3760000	3760000	5	188000
2	1670000	1670000	5	83500
3	4670000	4670000	7	326900
4	Разом			598400

4.3.4. Розрахунок вартості електроенергії

Вартість електроенергії знайдено за наступною формулою:

$$B_{\text{ел}} = V_{\text{год}}^{\text{ел}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} \cdot C_{\text{ел}} \quad (4.23)$$

$$B_{\text{ел}} = 3556,25 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1,68 = 11949000, \text{ грн}$$

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

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

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

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

Розрахунок собівартості видобування продукції представлений в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Собіварність видобування продукції за умов Кар'єр №9 Іршанський ГЗК

№ з/п	Статті витрат	До впровадження змін			Після впровадження змін			Динаміка
		Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	
1	Витрати на з/п	21438432,00	25,22	27,64	21438432,00	25,22	27,97	0,00
1.1	Прямий фонд з/п	13158000,00	15,48	-	13158000,00	15,48	-	0,00
1.2	Доплата за нічний час	315792,00	0,37	-	315792,00	0,37	-	0,00
1.3	Інші види доплати	657900,00	0,77	-	657900,00	0,77	-	0,00
1.4	з/п ІТП	3480000,00	4,09	-	3480000,00	4,09	-	0,00
1.5	Витрати на соц. страх.	696000,00	0,82	-	696000,00	0,82	-	0,00
1.6	Витрати на ОП та ТБ	499140,00	0,59	-	499140,00	0,59	-	0,00
1.7	Преміювання	2631600,00	3,10	-	2631600,00	3,10	-	0,00
2	Вартість розкривних робіт	34010000,00	40,01	43,85	34010000,00	40,01	44,38	0,00
3	Вартість паливо-мастильних матеріалів	1275000,00	1,50	1,64	1275000,00	1,50	1,66	0,00
3.1	Вартість мастильних матеріалів	357000,00	0,42	-	357000,00	0,42	-	0,00
3.2	Вартість ДП	816000,00	0,96	-	816000,00	0,96	-	0,00
3.3	Вартість бензину	102000,00	0,12	-	102000,00	0,12	-	0,00
4	Вартість інструменту	2346000,00	2,76	3,02	2346000,00	2,76	3,06	0,00
5	Амортизація обладнання	5450500,00	6,41	7,03	4565300,00	5,37	5,96	-885200,00
5.1	ЕШ-10/70	648000,00	0,76	-	648000,00	0,76	-	0,00
5.2	Е-2503	388000,00	0,46	-	388000,00	0,46	-	0,00
5.3	ГМД-250	220500,00	0,26	-	220500,00	0,26	-	0,00
5.4	Warman 14/2	135000,00	0,16	-	135000,00	0,16	-	0,00
5.5	ГРАТ 1800/67	261000,00	0,31	-	261000,00	0,31	-	0,00
5.6	Бульдозер	256000,00	0,30	-	256000,00	0,30	-	0,00
5.7	Транспортна система	3542000,00	4,17	-	2656800,00	3,13	-	-885200,00
6	Амортизація споруд	598400,00	0,70	0,77	598400,00	0,70	0,78	0,00
6.1	Гаражні приміщення	188000,00	0,22	-	188000,00	0,22	-	0,00
6.2	Склади маливо-мастильних мат	83500,00	0,10	-	83500,00	0,10	-	0,00
6.3	Ремонтні цехи	326900,00	0,38	-	326900,00	0,38	-	0,00
7	Витрати на електропостачання	11949000,00	14,06	15,41	11949000,00	14,06	15,59	0,00
8	Витрати на ремонт обладнання	490250,00	0,58	-	458650,00	0,54	-	-31600,00
Разом		77557582,00	91,24	-	76640782,00	90,17	-	-916800,00

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Розрахунок величини доходу від реалізації продукції до впровадження змін:

$$D_{\text{реал}} = Q \cdot A_{\text{реал}} \quad (4.24)$$

$$D_{\text{реал}} = 850000 \cdot 160 = 136000000, \text{ грн}$$

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

Знаходження величини податку на додану вартість:

$$\text{ПДВ} = 20\% D_{\text{реал}} \quad (4.25)$$

$$\text{ПДВ} = 20\% \cdot 136000000 = 27200000, \text{ грн}$$

Розрахунок прибутку, отриманого в ході ведення виробничої діяльності Кар'єр №9 Іршанського ГЗК:

$$\Pi = D_{\text{реал}} - \sum B \quad (4.26)$$

$$\Pi = 207912760 - 178525309,36 = 29387450,64, \text{ грн}$$

Отримані технічні та економічні параметри роботи Кар'єр №9 Іршанського ГЗК було зведено до спільної таблиці 4.6.

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 4.6

Техніко-економічні показники роботи підприємства

№ з/п	Показник	Значення		Динаміка	Одиниці вимірювання
		до впровадженн я змін	після впровадження змін		
1	Річна продуктивність підприємства по корисній копалині	850000,00	850000,00	0,00	м ³
2	Фонд заробітної платні	21438432,00	21438432,00	0,00	грн
3	Продуктивність праці	13492,06	13492,06	0,00	м ³ /чол
4	Амортизаційні витрати	6048900,00	5163700,00	-885200,00	грн
5	Витрати на матеріали	2346000,00	2346000,00	0,00	грн
6	Витрати на зняття розкриву	34010000,00	34010000,00	0,00	грн
7	Витрати на паливо-мастильні матеріали	1275000,00	1275000,00	0,00	грн
8	Витрати на електроенергію	11949000,00	11949000,00	0,00	грн
9	Загальні витрати	77557582,00	76640782,00	-916800,00	грн
10	Собівартість виготовлення 1 м ³ продукції	91,24	90,17	-1,08	грн
11	Дохід від реалізації	136000000,00	136000000,00	0,00	грн
12	Податок на додану вартість	27200000,00	27200000,00	0,00	грн
13	Прибуток підприємства	31242418,00	32159218,00	+916800,00	грн
14	Рентабельність	40,28	41,96	1,68	%

					РРКК.ДР21.19.04 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В ході виконання даної дипломної роботи, на основі документації Кар'єр №9 Іршанського ГЗК було досліджено доцільність використання комбінованої системи гідротранспорту з застосуванням сталевих та поліетиленових труб.

В ході виконання техніко-економічних розрахунків було встановлено наступне:

- використання комбінованої схеми транспортної мережі дозволить підвищити термін експлуатації такої мережі, зокрема її частини, виконаної з поліетиленових труб, значення терміну їх експлуатації на 3,5 роки вище, ніж у сталевих труб;

- за рахунок рівнішого мікрорельєфу внутрішньої поверхні поліетиленових труб, вони забезпечують меншу кількість втрат напору при транспортуванні на ту ж саму відстань;

- впровадження запропонованих змін дозволить спростити умови експлуатації системи гідротранспорту та значною мірою зменшити її вартість і як наслідок вартість річних експлуатаційних витрат на 885200 грн;

- запропоновані технічні рішення дозволять зменшити собівартість видобування одиниці продукції на 1,08 грн;

- очікуване збільшення рентабельності підприємства після впроваджених змін становитиме +1,68%, або 916800 грн у грошовому еквіваленті.

					РРКК.ДР21.19.ВН ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Чорноштан М.В.			Висновки			Літ.		Аркуш		Аркушів	
Керівник		Шамрай В.І.								1		1	
К.розділу		Шамрай В.І.						Житомирська політехніка гр. ЗРР-17-1					
Н.Контр.		Башинський С.І.											
Зав.каф.		Башинський С.І.											

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Новожилов М.Г. Технология открытой разработки месторождений полезных ископаемых. Часть I : Учебник для вузов. – Москва: Изд-во. Недра, 1971 – 551 с.
2. Техничко-економические показатели горных предприятий за 1990 - 2015 гг. -Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2015. – 255 с.
3. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Часть I. Производственные процессы: Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Недра, 1985 – 509 с.
4. Анистратов, Ю. И. Справочник по открытым горным работам / Ю. И. Анистратов, К. Ю. Анистратов, М. И. Щадов. – М.: НТЦ «ГОРНОЕ ДЕЛО», 2010. – 700 с
5. Анистратов Ю. И. Технологические процессы открытых горных работ / Ю. И. Анистратов, К. Ю. Анистратов. – М. : Горное дело, 2008. – 448 с.
6. Жуков С. А. Теоретические аспекты попутной добычи природного камня: монографія / Жуков С. А. – Кривой Рог : Минерал, 1999. – 187 с.
7. Новожилов М.Г. Технология открытой разработки месторождений полезных ископаемых. Часть I : Учебник для вузов. – Москва: Изд-во. Недра, 1971 – 551 с.
8. Ржевский В.В. Открытые горные работы 4.1. / В.В. Ржевский. – М. : Недра, 1985. – 509 с.
9. Задорожный В.Н. Экономика, организация и планирование горного производства: Учебник. – М.: Недра, 1992. – 285 с.
10. М.Г. Бойко, В.М. Моргунов, Л.М. Козиряцкий, О.В. Федоров : навчальний посібник «Гідромеханізація» (Донецьк 2011 р)

					РРКК.ДР21.19.СЛ ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список літератури	Літ.	Аркуш	Аркушів
Студент		Чорноштан М.В.					1	3
Керівник		Шамрай В.І.						
К.розділу		Шамрай В.І.						
Н.Контр.		Башинський С.І.						
Зав.каф.		Башинський С.І.				Житомирська політехніка гр. ЗРР-17-1		

11. О.М. Толкач : методичні вказівки «Технології видобування корисних копалин гідромеханізованим способом» (Житомир 2014 р)
12. І.М. Ялтанец : «Проектування відкритих гідромеханізованих і дражних розробок родовищ» (Москва 2003 р)
13. Н.П. Залепукін : «Безпека праці в гідромеханізації» (Київ 1976 р)
14. А.І. Крупін : «Безнапірний гідротранспорт» (Москва 1980 р)
15. Молочников Л.Н. Эксплуатация и ремонт оборудования гидромеханизации / Г.А. Молочников, В.В. Ляшевич. – М. : Недра, 1982. – 198 с.
16. Гидравлический и пневматический транспорт на горных предприятиях/А. О. Спиваковский, В. С. Мучник и др. – Л.: Госгортехиздат, 1962. – 252 с.
17. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев. – Л. : Агропромиздат, 1987. – 142 с.
18. Белоус Я.Т. Титан (геолого-экономический обзор) / Я.Т. Белоус. – К. : Геоинформ, 1998. – 48 с.
19. Важкі метали в ґрунтах Поліського заповідника / Жовинський Е.Я., Самчук А.І., Манічев В.Й., Петриченко Г.В. // Мінерал. журн. – 2004. – Т. 26, № 2. – С. 47–53.
20. Галецкий Л.С. Рациональный способ отработки уникального Стремигородского апатит-ильменитового месторождения в Житомирской области Украины / Галецкий Л.С., Черных А.Д., Ремезова Е.А. // Сборник трудов Междунар. конф. «Тi–2013 в СНГ» (Донецк, 26–29 мая 2013 г.). – К., 2013. – С. 77–82.
21. Галецький Л.С. Стратегія розвитку мінерально-сировинної бази титану України / Л.С. Галецький, О.О. Ремезова // Геол. журн. – 2011. – № 3. – С. 66–72.
22. Головні геолого-промислові типи титанових і цирконієвих розсипних родовищ України та умови їх утворення / Бочай Л.В., Гурський Д.С., Веселовський Г.С. та ін. // Мінеральні ресурси України. – 1998. – № 3. – С. 10–13.

					РРКК.ДР21.19.СЛ ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

23. Гурвич С.И. Новый титаноносный район на Украине / Гурвич С.И. // Изв. вузов. – Геология и разведка. – 1961. – № 3. – С. 58–60.

24. Металічні і неметалічні корисні копалини України. – Т. 1: Металічні корисні копалини / Д.С. Гурський, К.Ю. Єсипчук, В.І. Калінін та ін. ; Державна геологічна служба України. – К. – Львів : Центр Європи, 2005. – 785 с.

25. Митрохина Т.В. Титаноносные интрузии субщелочных габброидов Волынского мегаблока Украинского щита / Т.В. Митрохина, А.В. Митрохин // Сбор. науч. тр. Международного (страны СНГ) совещания «Щелочной магматизм Земли и его рудоносность» (Донецк, 10–16 сент. 2007). – К., 2007. – С. 182–185.

26. Морозова Л.И. Об источниках ильменита в титаноциркониевых песках Украины / Л.И. Морозова // ДАН СССР. – 1967. – 173, № 4. – С. 898–900.

27. Расширение сырьевой базы предприятий титановой промышленности на основе комплексных технологий обогащения железотитановых руд и переработки титаносодержащих концентратов : сбор. трудов Междунар. конф. «Ti – 2013 в СНГ» (Украина, г. Донецк, 26–29 мая 2013 г.) / Пампушко А.Н., Тэлин В.В., Гурьянова Т.П. и др. – К., 2013. – С. 65–73

28. Семененко Е.В. Научные основы технологии гидромеханизации открытой разработки титан-цирконовых россыпей / Е.В. Семененко. – К. : Наук. думка, 2011. – 232 с.

29. Тарасенко В.С. Богатые титановые руды в габбро-анортозитовых массивах Украинского щита / В.С. Тарасенко // Изв. АН СССР. – 1990. – Сер. геол., №. 8. – С. 35–44.

30. Тарасенко В.С. Минерально-сырьевая база титановых руд Украины / В.С. Тарасенко // Гео. журн. – 1992. – №. 5. – С. 92–103

31. Цымбал С.Н. Минералогия титано-циркониевых россыпей Украины / С.Н. Цымбал, Ю.А. Полканов. – К. : Наук, думка, 1975. – 348 с.

32. Юрк Ю.Ю. О метасоматическом замещении ильменита рутилом и гематитом / Юрк Ю.Ю. // Минер. сб. Львов. геол. об-ва. – Львов, 1950. – № 4. – С. 121–124

					РРКК.ДР21.19.СЛ ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		