

ІАТБЕР.ІДІТТЮ

Наказ Міністерства освіти і науки,
України
79 березня 2017 року № 184

Форма № 14-Ф/19

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Григорієвський факультет
кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Басха М.І.

Пояснювальна записка

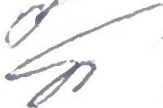
до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: Удосконалення технологічних процесів екскавації ільменітової
сировини в умовах філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГХК»

Виконав: студент 4 курсу,
групи РР-45
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

 Коваленко Роман Сергійович

 Керівник: Кальчук С.В.

 Рецензент: Іськов С.С.

Житомир - 2020

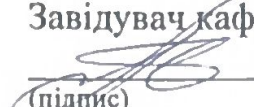
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри


(підпис) Башинський С.І.
«06» червня 2020 р.
(Прізвище та ініціали)

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

Коваленко Роману Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення технологічних процесів екскавації ільменітової сировини в умовах філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГХК»

Керівник роботи К.т.н., доц. Кальчук Сергій Володимирович

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

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

2. Строк подання студентом роботи: 09.06.2020

3. Вихідні дані до роботи:

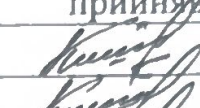
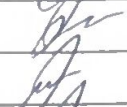
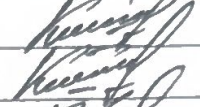
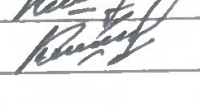
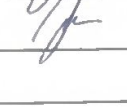
Робочий проект розробки Межерічного родовища, технічна документація підприємства філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГХК», графічна документація філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГХК», геологічний звіт Юріївської ділянки Межерічного родовища

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Геологічна характеристика родовища, технологія та основні параметри Видобування ільменіту та здійснення розкривних робіт, удосконалення технологічних процесів екскавації ільменітової сировини в умовах філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГХК», заходи з охорони праці при видобуванні ільменіту, основні техніко-економічні показники.

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

Ситуаційний план підприємства, план рекультивації, календарний план видобувних робіт, технологічна схема, геологічні розрізи

6. Консультанти розділів роботи:

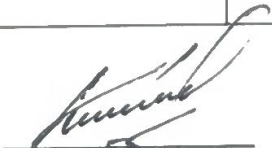
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	завдання прийняв
1	Кальчук С.В.		
2	Кальчук С.В.		
3	Кальчук С.В.		
4	Кальчук С.В.		

7. Дата видачі завдання 06.04.2020

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ, актуальність теми, підбір матеріалів		
2	Розділ 1. Геологічна характеристика		
3	Розділ 2. Технологічний розділ		
4	Розділ 3. Охорона праці та навколишнього середовища		
5	Розділ 4. Економічна частина		
6	Оформлення роботи		
7	Підготовка графічної частини		
8	Передзахист роботи		
9	Захист роботи		

Студент


(підпис)

Коваленко Р.С.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Кальчук С.В.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Форма № Н-9.02	1
Пояснювальна записка	1
«ЗАТВЕРДЖУЮ»	2
З А В Д А Н Н Я	2
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА.....	2
(прізвище, ім'я, по батькові)	2
Примітка	3
ВСТУП.....	5
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА.....	8
1.2. Стратиграфія та літологія.....	11
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН	
ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ	21
Теоретична продуктивність драглайна ЭШ 10/60.....	25
Е – об'єм ковша драглайна, ...	26
Технічна продуктивність драглайну	26
Експлуатаційне устаткування.	36
Теоретична продуктивність драглайна ЭШ 10/70.....	37
Е- місткість ковша.....	37
Технічна продуктивність	37
Графік ремонту драглайнов на 2020 рік	38
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	55
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	70
ВИСНОВКИ	80
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	81
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	73
ВИСНОВКИ	79
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	80

					РРКК.ДР20.27.ЗМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Коваленко Р.С.			Зміст			
Керівник		Кальчук С.В.						
К. розділу		Кальчук С.В.						
Н. контр.		Башинський С.І.						
Зав. каф.		Башинський С.І.						
						Літ.	Арк.	Аркушів
						Н	1	1
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-45		

ВСТУП

Відкритий спосіб розробки корисної копалини є найперспективнішим в технологічних, економічних і соціальних відносинах. Завдяки розвиненій індустріальній базі і значним запасам корисної копалини, розташованим близько до денної поверхні, цим способом в даний час здобувається приблизно 3/4 загального об'єму твердої мінеральної сировини, споживаної народним господарством країни. Це стосується руд чорних і кольорових металів, вугілля, гірничо-хімічної сировини, будівельних гірських порід. Прогресивний відкритий спосіб розробки родовищ корисної копалини одержує подальший розвиток при значному поліпшенні економічних показників на основі вдосконалення техніки, технології і організації гірничого виробництва, упровадження передового вітчизняного і зарубіжного досвіду, природоохоронних і ресурсозберігаючих технологій.

На сьогодні гірничодобувна промисловість є базовою галуззю для енергетики, металургії, хімії, будівельної індустрії та інших похідних галузей народного господарства. На території України видобувається переважна більшість існуючих на Землі корисних копалин: залізна руда, кам'яне та буре вугілля, марганцеві, титанові, ртутні та уранові руди, кам'яна та калійна солі, сировина для будівельної промисловості, нафта, газ та інші корисні копалини. Обсяг видобування значної частини копалин достатній для забезпечення внутрішніх потреб держави; частину копалин Україна експортує, а деякі з них, зокрема нафту та газ - завозить.

В адміністративному відношенні родовище розташоване у Володарську-Волинському й частково (18 % території) у Коростенському районах Житомирської області України.

					РРКК.ДР20.27.ВС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Коваленко Р.С.			Вступ	Літ.	Арк.	Аркуші
Керівник		Кальчук С.В.				Н	1	2
К. розділу		Кальчук С.В.						
Н. контр.		Башинський С.І.						
Зав. каф.		Башинський С.І.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-45		

Родовище, площа якого становить 3,1 км² (запаси В+С₁), витягнуто в субмеридіальному напрямку на 3850м при ширині від 100 до 1600м.

Безпосередньо на родовищі ріки й струмки відсутні. Найближча ріка Ірша розташована в 2,5км на південний схід від південної границі родовища. Ріка зарегульована дамбою, що створила Ново-Борівське водоймище обсягом близько 0,3 км³, з якого забезпечуються господарсько-питною водою прилеглі населені пункти (Нова Борова, Іршанськ), а також Лемненський гірничо-збагачувальний комплекс у цілому.

Постачання району електроенергією здійснюється від системи "Житомиренерго", у районі розвідницької лінії № 716 родовище перетинають зближені лінії електропередачі напругою 110 й 35кВ (постачають Лемненський рудник) і лінії напругою 6кВ (постачають місцевий КСП). При відпрацьовуванні запасів Валки-Гацківського родовища вони не переносяться, для них залишається охоронний цілик шириною 100м.

Клімат району помірно-континентальний з нетривалою (3-4 місяця) зимою й теплим літом. Середньорічна температура дорівнює 6,6°С, максимальна холодна -36°С, максимальна тепла (липень) +36°С.

Безморозний період триває 170 - 200 днів у році. Середньорічна кількість опадів 500 - 600мм, більша частина з яких випадає влітку. Сніг лягає в листопаді-грудні, тане - у березні. Висота сніжного покриву рідко досягає 500мм. Переважний напрямок вітрів північно-західний. Промерзання ґрунтів у зимовий період на 20 - 50см.

У сейсмічному відношенні район спокійний.

Використання технічних пропозицій дійсного проекту дозволяє забезпечити за рахунок істотного зниження коефіцієнтів переєкскавації розкриву гарантовану проектну потужність кар'єру 1 000 тис. м³ на всіх етапах його експлуатації. При цьому буде мати місце значний резерв продуктивності екскаваторів, істотне скорочення експлуатаційних витрат на екскаваторні роботи й зниження втрат і роззубоження корисної копалини. Якщо буде потреба проектну потужність кар'єру на першому й другому

					РРКК.ДР20.27.ВС.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

етапах експлуатації можна довести до 1 200 тис. м. Однак при цьому фактором, що лімітує, буде гідротранспорт і збагачувальне виробництво.

Для третього етапу експлуатації з такою виробничою потужністю необхідно розробити більше продуктивну технологічну схему, що передбачає передачу частини розкриву добувному екскаватору.

Пояснювальна записка: 82 с., 30 табл., 1 рис., 12 джерел.

Об'єкт дослідження: гірниче підприємство, що здійснює розробку розсипних родовищ ільменіту філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГХК».

Предмет дослідження: процес екскавації ільменітової сировини в умовах філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГХК».

Практичне значення роботи полягає у техніко-економічному обґрунтуванні удосконалення технологічних процесів екскавації ільменітової сировини в умовах філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГХК».

					РРКК.ДР20.27.ВС.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Загальні відомості про родовище

У геоструктурному відношенні Межирічне родовище ільменіту, яке розробляють 8 та 9 кар'єри, розташоване у північно-західній частині Українського щита у межах його Коростенського блоку першого порядку. Основна площа комплексу складена інтрузивними основними породами Коростенського плутону. Родовище віднесено до одного з найбільших розсипних об'єктів Волинської титанової провінції.

Район родовища характеризується двох'ярусною будовою (з середньою складністю геологічної будови верхнього ярусу – осадового чохла і складною будовою нижнього ярусу – кристалічного фундаменту). Виходи кристалічних порід можна спостерігати на сучасних ерозійних зрізах (відслоненнях), головним чином, у долинах річок і на вододільних ділянках.

В орографічному відношенні район родовища представляє слабо хвилясту мореннозандрову рівнину Житомирського Полісся, що має загальний ухил на північно-східний напрям.

Так абсолютні відмітки денної поверхні змінюються від +230 м в західній частині району, що характерно на вододілі р. Ірші до +130 м – в долинах рік та балках східної частини району. Більшу частину території можна охарактеризувати як заліснену та заболочену. При цьому для району характерна розгалужена гідрографічна мережа. Найбільшою водною артерією в районі родовища можна вважати річку Ірша. Вона є лівою притокою р. Тетерів та належить до басейну р. Дніпро й протікає поруч з родовищем, із північного заходу від нього. Так Межирічне родовище ільменіту розташоване в межиріччі р. Ірша й відповідно її правої притоки – р. Тростяниця.

					РРКК.ДР20.27.01.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 1			
Студент		Коваленко Р.С.						
Керівник		Кальчук С.В.						
К. розділу		Кальчук С.В.						
Н. контр.		Башинський С.І.						
Зав. каф.		Башинський С.І.						
						Літ.	Арк.	Аркушів
						Н	1	11
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-45		

Філія «Іршанський ГЗК» АТ «ОГХК», яка здійснює розробку Межирічного родовища титанових руд – діючий об'єкт, здійснює видобування титанових руд, що сконцентровані в Межирічному родовищі, запаси відповідно яких затверджені Протоколом № 4419 – ДСК засідання колегії Державної комісії України по запасах корисних копалин при Державній службі геології та надр України від 14-25 червня 2018 р.

Спочатку запаси ільменіту й відповідно двоокису титану Межирічного розсипного родовища були затверджені у 1959 році ДКЗ СРСР за протоколом № 2757 від 08.08.1959 р. на основі постійних кондицій, які затверджено протоколом ДКЗ СРСР за № 85 від 14.01.1959 р. Тоді в складі родовища виділяли ділянки: Осинову, Юрську, Середну, Емілівську, Південну та Ісаківську. Відповідними протоколами були затверджені тільки запаси алювіального типу розсипів. Відповідно затвердження запасів, що розміщені в корі вивітрювання, внаслідок відсутності даних із технології збагачення й відповідно невизначеної можливості на той час їх рентабельної розробки, ДКЗ СРСР утрималась.

Відповідно в 2018 році філія «Іршанський ГЗК» Публічного акціонерного товариство «Об'єднана гірничо-хімічна компанія» («ОГХК») згідно угоди про умови користування та з метою здійснення видобування корисної копалини здійснила повторну геологоекономічну оцінку та переоцінку запасів Межирічного родовища титанових руд (ділянки Середня, Емілівська, Юрська, Осинова та Букінська)» відповідно до спеціального дозволу на користування надрами № 6027 від 11.02.2015.

Вцілому геологічна будова ільменітоносних алювіальних та делювіальних покладів різних ділянок Межирічного родовища схожа між собою. Основні зміни притаманні тільки потужності продуктивної товщі та інших різноманітних утворень у геологічних розрізах. Породи розкриву відповідно представлені дрібнозернистими пісками, рідше – супісками й різнозернистими пісками.

					РРКК.ДР20.27.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потужності розкриву в межах родовища змінюється від 5-6 м (у північно-східній частині) до 12-13 м (у північно-західній та південно-східній частинах ділянки).

Клімат місцевості помірно-континентальний з помірно холодною зимою та теплим літом. Відповідно до даних багаторічних спостережень, середньорічна температура повітря складає +6,9°. Найбільш холодний місяць відповідно - січень, з середньою температурою -6,0 °С, найбільш теплий місяць - липень +18,1 °.

Абсолютний мінімум температури повітря може доходити до - 33,8°С, але середня температура повітря найбільш холодного місяця (січень) -6°. Абсолютний максимум температури жаркого місяця літа +39,8°, середня температура повітря найбільш жаркого місяця (липень) +23,6°.

Середньорічна кількість опадів коливається від 640 до 720 мм, добовий максимум може досягати 100 мм. Середньорічна кількість опадів – 570 мм. Найбільше опадів випадає у червні-серпні, найменше – у січні-березні. Джерела живлення річок – атмосферні опади.

Сніг з'являється у жовтні – грудні, розтає у березні – квітні, лежить в середньому 90-100 днів на рік. Висота снігового покриву досягає 50-60 см. Глибина промерзання ґрунту 0,8-1,0 м. Безморозний період триває 160-170 днів. Із загальної кількості опадів 74% - рідкі опади, по 13% - тверді.

Мінімальна температура повітря може доходити до -35°С, однак середня температура повітря найбільш холодного місяця -6°С. Максимальна температура найбільш жаркого місяця літа +23,6° С, але середня температура повітря найбільш жаркого місяця 38,9°С.

Глибина промерзання ґрунту коливається від 0,8 до 1,0 м, а висота сніжного покриву до 20 см. Безморозний період складає приблизно 7,5 місяців. Середньорічна швидкість вітру – 10-11 м/с, середня відносна вологість – 78%. В середньому за рік спостерігається 56 днів з туманом, переважно в зимні місяці по 7-10 днів з туманом, у літні – по 1.

					РРКК.ДР20.27.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Стратиграфія та літологія

У геологічній будові родовища приймають участь кристалічні породи нижнього протерозою, каолінізована кора вивітрювання і осадові відклади мезокайнозою.

Найбільш повно Коростенський комплекс представлений породами основного складу – габро-анортозитами, габроноритами, середньо- й крупнозернистими олівіновими різновидами габро.

Породи основного складу Коростенського плутону мають яскраво виражену титанову складову та можуть бути основним джерелом одержання ільменіту та відповідно титану для залишкових (елювіальних) і алювіальних розсипних родовищ Волині.

Кора вивітрювання кристалічних порід Мезозой -Кайнозой.

Кора вивітрювання поширена на північно-заході Українського щита й відповідно на родовищі доволі широко, при цьому перекриває майже повсюдно всю територію родовища верствою різної потужності.

Каоліновий профіль (розріз):

- зона повної каолінізації (первинні каоліни);
- зона часткової каолінізації (каолінізована жорства);
- зона вивітрених кристалічних порід.

Жорства каолінізована представляє собою каолінізовану породу сірих, світлих, зелених, бурого кольорів, у який збережені не до кінця розкладені мінерали материнської породи.

Потужність ільменітовмісної кори вивітрювання варіює від 1,0 до 25,0 м і в цілому трохи вище в північній і південно-західній частинах родовища при середньої – 5,8м.

Головним рудним мінералом є ільменіт. Середній вміст TiO_2 : в ільменіті становить 52,37 %.

Основна маса ільменіту з кору вивітрювання родовища перебуває в класі 0,1-0,5мм (76 %) і тільки 5,93 % зерен становлять клас менш 0,1мм й 18,15 %

					РРКК.ДР20.27.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- клас крупніше 0,5мм. Середній розмір зерен дорівнює 0,34 мм, у тому числі на клас крупніше 0,3 мм доводити 56,46 %.

Ільменіт з кори вивітрювання характеризується низьким вмістом шкідливих домішок (P_2O_3 - 0,093 %, Cr_2O_3 - 0,016 %) та є ідеальною сировиною для одержання якісних титанових пігментів.

Крім двоокису титану ільменіт кори вивітрювання містять у вигляді ізоморфних домішок ванадій (в середньому 0,137 % V_2O_3), ніобій (0,039 % Nb_2O_3), тантал (0,0014 % Ta_2PRO_5) та скандій - 0,006 % (там же).

Мінералогічними аналізами у 36 групових пробах установлені такі мінерали в кг/м³: сидерит - 17,2, апатит - 5,86, пірит - 3,78, магнетит - 0,24, циркон - 0,22 і відповідно у знакових кількостях рутил, дистен, титаномagnetит, лимоніт, ставроліт, турмалін, гранат, епідот.

Мезозой Середня юра

Збережена частина середньоюрської долини має яскраво виражені пологі борти, що складають з виступами й западинами дно, та створює ухил, який проявляється у північному напрямку.

У літологічному відношенні континентальні (алювіальні й, можливо, озерні) відкладення середньої юри представлені пісками, піщанистими вторинними каолінами (делювіального походження) і вуглистими каоліновими глинами з рослинними залишками й обвуглілою деревиною. Потужність їх змінюється від 1,0 до 10-15м, причому іноді вся товща складена тільки пісками або тільки вторинними каолінами.

Піски найчастіше відносяться до низів товщі порід. Для них характерні: невитриманий гранулометричний склад, кварцові, іноді в базальній частині з домішкою (до 10-15 %) обкатана кварцова галька або великий гравій сірих кольорів.

Вторинні каоліни й глини залягають на пісках у вигляді лінз та лінзоподібних прошарків, що містять дрібні вкрапленості ільменіту, кварцу та гідролуд. Кольори каолінів від попелясто-сірого до чорного.

					РРКК.ДР20.27.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ільменіт юрських відкладень характеризується середніми розмірами, хоча відзначені зерна розміром до 2 мм, вміст двоокису титану в ньому витримано високий – 58-67 %.

Нижня крейда

Дані відклади можна зустріти на відстані близько 5 км при ширині долини від 80 до 800м і представлені переважно алювіально-делювіальними пісками й вторинними каолінами.

Вміст ільменіту по пробах коливається в межах від 10-15 кг/м³ аж до 150-200 кг/м³ та інколи можна зустріти навіть 500-800 кг/м³.

Кайнозой Палеоген-неогенові відклади.

Представлено палеоген-неогенові відкладення пісками та вторинними каолінами. Піски – кварцові сірі, білі, бурі, ясно-сірі, кремові, рожево-сірі, унизу інколи прошарками – чорні. Гранулометричний склад пісків характеризується високим вмістом зерен розмір яких до 1,0мм (вміст яких складає 70 %) та незначна кількість глинистих часток (до 8 %). Вторинні каоліни делювію бурі, сірі, ясно-жовті з домішкою до 40-60 % кварцового піску й гравію.

Середній розмір ільменіту не перевищує 0,22 - 0,3 мм, причому в пісках зерна трохи крупніше - близько 70 % перебуває в класі 0,3мм. Вміст двоокису титану в ільменіті складає на рівні 58-65%.

Неоген. Міоцен. Сарматський ярус.

Відкладення залягають на палеоген-неогенових утвореннях (на рівні 195м) і перекриваються моренними суглинками або водно-льодовиковими пісками.

Потужність осадів варіює від 1,0 - 3,0м до 9,0 - 15,0м, вміст ільменіту постійний незначне відхилення й тільки в окремих випадках у сильно запісочених утвореннях досягає 70 кг/м³.

Четвертинні відклади

Піски польово-шпатово-кварцові, несортвані, з різним ступенем вмісту

					РРКК.ДР20.27.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

глинистих частинок, різнообкатані з незначним вмістом ($3-10 \text{ кг/м}^3$) ільменіту. Моренні суглинки щільні, бурі породи, іноді із дрібними валунами, щебенями й гравієм кристалічних порід (до 15-20 %), не притаманні для даної території та практично без рудні. Потужність їх досить постійна та в середньому складає 5,0 м.

Вміст ільменіту в даних осадах, переважно, значний інколи середній. Розмір частинок складає 0,4-0,5мм, (при чому частинки крупніші за 0,3 мм складають 65 %. Вміст двоокису титану в ньому – 49-51%.

Морфологія рудного тіла на родовищі має такі основні особливості, що властиві в тому або іншому ступені і іншим розсипним родовищам даного регіону:

- перше, це те що рудне тіло складене алювіальними пісками й елювіальною корою вивітрювання;
- по друге, покрівля сумарного продуктивного шару доволі нерівна, на півночі знаходиться на позначках +196 - +200 м над рівнем моря, до півдня опускається до + 190 м;
- оцінка підосви алювіального продуктивного шару в основній юрській долині порожнього знижуються з півдня на північ від 182 до 174м, у цьому ж напрямку збільшується
- сумарна потужність покладу змінюється від $4\div 6$ м до $20\div 28$ м та відповідно знижується гіпсометрична оцінка підосви сумарного продуктивного покладу від +180 до +172м;
- розподіл ільменіту в товщі рудного шару підпорядкований певній закономірності: так нижні частини покладу, що складена алювієм, має більш рівномірний характер оруднення - різниця у вмісті може складати 3-5 разів від бортового (тобто від 20 кг/м^3 до $80-100 \text{ кг/м}^3$);
- у осадовій товщі розподіл концентрації ільменіту більш складніший. Поряд із рівномірним розподілом можна спостерігати струмені, прошарки, шари, пласти й кишені, які доволі збагачені ільменітом в 5-10 разів;

					РРКК.ДР20.27.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- характерною закономірністю алювіального покладу є закономірне зниження вмісту вгору по розрізу від балансових до забалансових руд і практично до пустих порід, а також зменшення концентрації у поперечному перерізі від центру долини до її бортів.

1.3. Геологічна будова родовища

В геологічній будові ділянки приймають участь такі породи (зверху вниз):

- сучасні органоґенові і алювіальні відклади;
- четвертинні водно-льодовикові відклади, льодовикові та алювіальні відклади наведені різнозернистими пісками;
- піщано-кремневий горизонт туринського ярусу верхньої крейди, складений уламками кременю зцементованими глинистими пісками;
- алювіально-делювіальні відклади верхньої юри-нижньої крейди, наведені запісоченими вторинними каолінами, а також різнозернистими каоліністими пісками (даний горизонт є основним продуктивним шаром розсипу);
- первинні каоліни кори вивітрювання габро-анортозитів і габро-лабродоритів Володарсько-Волинського комплексу, що є складовою частиною Коростенського плутону.

На ділянці виділяють два генетичних типи покладів:

- алювіально-делювіальний розсип,
- кора вивітрювання корінних порід Ці дані були взяті з [2].

Кора вивітрювання габро-лабродоритів хоча і містить ільменіт в кількості від 36,0 до 75,9 кг/м³ в формуванні рудного пласта участі не бере, а служить плотиком розсипи.

Основними рудними мінералами розсипу є ільменіт, попутним – рутил, циркон, апатит, магнетит, сидерит та ін., що містяться в невеликій кількості
таблиця 1.1.

					РРКК.ДР20.27.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1.

Вміст мінералів

№ п.п.	Назва мінералів	вміст, %	
		від-до	середнє
1	Щебінь, галька та ін. породи	1,98-8,7	3,56
2	Кварц	30,76-90,16	60,24
3	Калійові польові шпати	0-6,88	2,80
4	Глауконит	1,0-1,53	0,32
5	Ставролит, піроксен	0,0-0,05	знаки
6	Турмалін гранат та ін..	0,0-0,02	знаки
7	Апатит	-	знаки
8	Ільменіт	2,3-12,5	5,53
9	Лейкоксен	0,01-0,67	0,13
10	Рутил	0,0-0,01	знаки
11	Циркон	0,0-0,04	знаки
12	Магнетит	0,0-0,08	знаки
13	Сидерит	0,0-0,81	0,13
14	Окислені сульфіді	0,0-0,69	0,24
15	Гідроокисли заліза	0,01-0,11	0,06
16	Глини, тонкозернистий кварц (шлам)	4,58-44,95	26,69

Вміст попутних мінералів в ільменіті

Промисловий інтерес представляють тільки алювіальні відклади та частково кора вивітрювання. Ільменітоносний пласт представлений алювіально-делювіальними відкладами нижньої крейди: алювіально-делювіальні каоліни сірого, жовтуватого-сірого та світло-сірого кольору, потужність їх змінюється від 1 до 22 м, середня потужність – 5,0-8,0 м.

Кора вивітрювання під розсипищем значних концентрацій ільменіту не має та представлена первинними каолінами світлозеленкуватобілого забарвлення до темно-зеленого та рідше каолінізованою жорствою. Промислова концентрація ільменіту в корі вивітрювання є в окремих обособлених ділянках в верхній зоні потужністю 1-2 м.

Хімічний склад ільменіту алювіальних відкладів в цілому по ділянці (згідно даних Іршанського ГЗК) приведені в таблиці 1.2.

					РРКК.ДР20.27.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2.

Хімічний склад ільменіту алювіальних відкладів по ділянці

№ п.п.	Компоненти	склад. %	
		від-до	середнє
1	TiO ₂	48,73-5,93	54,61
2	FeO	15,65-37,26	26,11
3	Fe ₂ O ₃	8,03-25,94	14,92
4	P ₂ O ₃	0,09-0,183	0,095
5	Cr ₂ O ₅	0,001-0,085	0,016

Промисловий пласт розсипища, за рідкісним виключенням. Залягає нижче рівня ґрутових вод. Глибина його залягання коливається від 2,5 до 27,0 м при середній потужності 9,5 м. Потужність рудних алювіальних пісків коливається від 2,0 до 22,0 м середня 6,7 м. Склад ільменіту по блокам змінюється від 34,4 до 148,7 кг/м³ середнє 94,1 кг/м³. Розподіл його в рудних пісках пласту по окремим пробам, нерівномірне: вміст його змінюється від декількох до 512 кг/м³.

Об'ємна вага сухих пісків – 1,705.

Об'ємна вага вологої руди – 1,96.

Породи піщано-кремнієвого горизонту по бури мості та розрихленості віднесені до IV категорії . вторинні піщані каоліни частково з гравієм та галькою до III- IV. Моренні супіски. Суглинки та піски різної зернистості – II-III, надморенні піски та супіски – I.

Підрахунок запасів ільменіту в корі вивітрювання після проведення експлуатаційної розвідки не виконувався. Площадкове поширення вмісту ільменіту в елювії можна прослідкувати на геологічних розрізах в плані підрахунку запасів.

Основна частина запасів ільменіт вміщується в «пісках» розсипища. Його вміст по розвідувальним свердловинам коливається від 30кг/м³ до 230кг/м³, в середньому складає 80-100 кг/м³.

					РРКК.ДР20.27.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Морфологія продуктивного пласта залежить від потужності розкривних порід та потужності «пісків» та має вельми невитриманий характер: коливання потужності пласта по розвідувальним лініям складає від 2 до 13-17 м.

Вихід зернистої маси з алювіального пласта коливається по площі ділянки від 30% до 54%, в середньому складає 41%, що говорить про значний вміст каоліністих відкладів в його складі.

Продуктивний пласт перекривається товщею безрудних порід кайнозойського віку.

Літологічно це переважно дрібнозернисті піски, рідше супіски, а в нижній частині – піщано-крем'янистий горизонт, який широко розповсюджений на Середній ділянці, його середня потужність – 2 м.

Загальна потужність розкривних порід на розвіданій ділянці від 4 до 15 м, середня 6-9 м (по під рахунковим блокам). Дані з вище описаного [3].

1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища

Гідрогеологічні умови , що характерні для родовища визначаються кліматичними факторами, геоморфологічними особливостями й геологічною будовою. Серед всіх наведених вище факторів основним є – геологічна будова, тому що в основному від неї й залежить накопичення підземних вод. В гідрогеологічному відношенні ділянка робіт належить до басейну струмка Рихта, що є правою притокою річки Тростяниця. Відповідно за хімічним складом ґрунтові води належать до гідрокарбонатно-кальцієво-магнієвих з підвищеним вмістом агресивної кислоти.

Ґрунтові води на значних площах кар'єру залягають на невеликих глибинах (від 0,3 до 1,5 м) при цьому досягаючи місцями до 4,5 м. Найбільші глибини залягання ґрунтових вод належать ділянкам, які знаходяться на водороздільних частинах рік Ірші та Тростяниця. На окремих ділянках ґрунтові води виходять на денну поверхню, при цьому утворюються струмки а в низинах болота та заболочена місцевість. Рівень ґрунтових вод, в

					РРКК.ДР20.27.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Гідрологічні умови розробки Юрської ділянки Межерічного родовища можна охарактеризувати, як порівняно доволі прості. З урахуванням того, що на Юрській ділянці одночасно проводяться видобувні роботи кар'єром № 8, який прийняв на себе частину притоку, значення останнього в кар'єрі № 9 суттєво зменшилося.

					<i>РРКК.ДР20.27.01.ПЗ</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця прогнозованого хімічного складу ільменіту по кар'єру № 9 на 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	53,5	5,39	12,78	0,074	0,015
	max	65,2	30,18	24,14	0,259	0,030
	середнє	62,0	12,80	20,89	0,189	0,026
II квартал	min	60,6	4,32	18,76	0,098	0,021
	max	64,7	13,30	23,53	0,142	0,043
	середнє	61,9	9,80	20,45	0,114	0,034
III квартал	min	60,4	4,59	15,78	0,136	0,031
	max	65,3	10,78	24,74	0,182	0,053
	середнє	63,2	8,62	21,55	0,160	0,041
IV квартал	min	62,6	4,85	24,35	0,173	0,035
	max	65,3	8,26	25,95	0,184	0,040
	середнє	63,7	6,82	25,05	0,176	0,039
2019 рік		62,7	9,02	22,48	0,159	0,036

1.6. Підрахунок запасів

Сировинна база кар'єру складена з балансових запасів категорії B+C₁+C₂ Юрської ділянки Межирічного родовища, попередньо розвіданих та переданих Іршанському ГЗК Житомирською ГРЕ в 1959 році.

на 2020 рік наведена в наступній таблиці 1.5

Таблиця 1.5

Очікувана забезпеченість балансовими запасами

Найменування	Об'єм, тис.м ³	Вміст ільменіту, тис. т	Вміст TiO ₂ , тис. т
Очікуваний залишок запасів станом на 01.01.2019 р. в проектному контурі кар'єру (B+C ₁)	13785,6	1102,4	573,0
Заплановані погашені запаси станом на 2019 рік	813,3	45,6	28,6
Очікуваний залишок запасів станом на 01.01.2020 р. в проектному контурі кар'єру (B+C ₁)	12972,3	1056,8	544,4

					РРКК.ДР20.27.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Загальні відомості

Кар'єр № 8 розробляє Юрїївську ділянку Межерічного родовища входить до складу філії «Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат» по видобутку титанових руд пісків з метою отримання чорнового ільменітового концентрату. Планом розвитку передбачається відпрацювання кар'єром № 8 запасів Юрської ділянки Межірічного родовища, розташованого в 2,5 км на південь від смт. Іршанськ і пролягаючого до південно-східної окраїни села Гута-Добринь.

Проект на відпрацювання і експлуатацію кар'єру № 8 виконаний проектно-конструкторським відділом Іршанського гірничо-збагачувального комбінату, згідно «Норм технологічного проектування підприємств кольорової металургії», «Правил безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом », та згідно з Законом України і нормативними актами по охороні надр і природного навколишнього середовища. Робочий проект на будівництво гірничо-збагачувального комплексу на Юрській ділянці Межірічного родовища має необхідні експертні заключення (сmt. Іршанськ, 2002 р., фонди ІДГЗК, інв. № 5419).

Проектна та виробнича потужність по видобутку та переробці рудних пісків становить - 850 тис.м³

Гірничо-збагачувальний комплекс кар'єру № 8 складається з кар'єру по видобутку ільменітомісних рудних «пісків», збагачувальної фабрики первинного збагачення рудних «пісків» в чорновий 70% концентрат, хвостового господарства та системи оборотного водопостачання.

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 2	Літ.	Арк.	Аркушів
Студент		Коваленко Р.С.				Н		44
Керівник		Кальчук С.В.					1	
К. розділу		Кальчук С.В.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-45		
Н. контр.		Башинський С.І.						
Зав. каф.		Башинський С.І.						

Добуті ільменітовмісні піски гідротранспортом подаються до збагачувальної фабрики. Отриманий чорновий концентрат автотранспортом перевозиться на збагачувальну фабрику №3, де отримується кінцевий продукт – натуральний концентрат, який автотранспортом вивозиться з фабрики №3 на прирейкову базу ІГЗК, що пов'язана залізничною колією зі станцією Нова Борова.

При проектуванні робочого проекту використані балансові запаси Юрської ділянки Межирічного родовища титанових руд, затверджені ДКЗ СРСР протоколом № 2757 від 08.08.1959 року.

Спеціальний дозвіл на користування надрами № 6027 від 11.02.2015 року надано Державною службою геології та надр України на 20 років.

Документ що посвідчує право на користування земельною ділянкою – Розпорядження голови обласної державної адміністрації №373 від 07.11.2016 р.

Гірничий відвід – Акт № 3211 від 27.04.2017 р. до 11.02.2035 р.

Дозвіл на продовження виконання роботи підвищеної небезпеки № 2634.11.30-13.20.7

2.2. Розкривні роботи

Загальні положення про безтранспортну систему розробки

Безтранспортна система набула широке поширення при розробці горизонтальних і слабо похилих родовищ. Область її застосування, як правило, обмежується пластами і покладами потужністю до 30 м при горизонтальному, слабопохилому, пологому заляганні або похилому до 10—15° і потужності розкриву до 40—45 м.

Основним гірничим розкривним устаткуванням на кар'єрах АТ «ОГХК» філії «Іршанський ГЗК» із застосуванням безтранспортної системи є потужні екскаватори-драглайни ЕШ-8/60, ЕШ-10/70, ЕШ-14/75, ЕШ-15/90 і ЕШ-25/100 і рідко механічні лопати.

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Досвід застосування безтранспортної системи показує, що при певному устаткуванні ефективність технологічної схеми істотно змінюється залежно від розташування екскаваторів і параметрів системи розробки. Встановлення раціональних параметрів є вельми складною задачею. При цьому необхідно враховувати велику кількість чинників: гірничотехнічні умови залягання родовища (кути укосів уступів і відвалів, потужність пласта корисних копалин і розкривних порід і ін.), параметри і продуктивність екскаваторів і взаємозв'язок елементів системи розробки (висота розкривного уступу і ширина заходки, висота первинного і основного відвалів, висота нижнього і верхнього підступів і т. д.).

На практиці вибір раціональних параметрів безтранспортної системи часто здійснюється графічним способом. Він полягає в багатократному підборі розмірів елементів технологічної схеми по критерію отримання мінімального коефіцієнта переекскавації. Такий метод займає багато часу і вимагає певного навичку і кваліфікації проектувальника, не забезпечуючи, проте, отримання раціональних параметрів системи розробки. Тому для широкого упровадження економічної безтранспортної системи вимагається вирішити питання по встановленню її раціональних елементів.

Основні положення розрахунку параметрів безтранспортної системи

Залежно від порядку переміщення розкривних порід у внутрішній відвал розрізняють просту і ускладнену безтранспортні системи.

При простій безтранспортній системі породи розкриву розміщуються екскаватором безпосередньо у виробленому просторі кар'єру. Вони розташовуються за межами транспортного майданчика для доставки корисних копалин. Після відпрацювання розкривної заходки проводиться виїмка корисних копалин на ширину однієї заходки. При розрахунках параметрів системи і лінійних розмірів розкривного устаткування виходять з умови рівності розкривних заходок і відвалів .

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У свою чергу, гранична висота відвала при простій безтранспортній системі визначається лінійними параметрами екскаваторів: максимальними висотою розвантаження H_p і радіусом розвантаження R_p .

Технологія розкривних робіт при установці екскаватора на розкривному уступі

Характерні особливості такої технологічної схеми при роботі драглайнів ЕШ-10/70 виявлені при визначенні впливу основних параметрів безтранспортної системи (висоти розкривного і добувного уступів, ширини розкривної заходки, висоти верхнього підступу) на коефіцієнт переєкскавації, продуктивність екскаватора і виробничу потужність кар'єру по корисних копалинах .

При збільшенні H коефіцієнт κ_n зростає.

Збільшення ширини розкривної заходки особливо значно підвищує коефіцієнт переєкскавації κ_n . Параметри розкривного устаткування також мають істотний вплив на ефективність безтранспортної системи. Так, при ширині заходки 40 м і висоті розкривного уступу 25 м коефіцієнт переєкскавації складає: при роботі ЕШ-10/70 - 22%.

Так, із збільшенням H_g зменшуються і V і κ_n . Але перше знижує ефективність технологічної схеми, а друге збільшує. Тому оптимальні параметри безтранспортної системи потрібно визначати з умови забезпечення максимальної продуктивності кар'єру по корисних копалинах.

Зі збільшенням ширини робочої заходки виробнича потужність підвищується внаслідок зменшення питомої ваги планувальних робіт, холостих і робочих переходів екскаватора і т.д. Так, при роботі екскаватору ЕШ-10/70 із збільшенням робочої заходки від 30 до 45 м при $H = 30$ м виробнича потужність кар'єру по корисних копалинах підвищується в середньому на 10%. Таким чином, ефективність роботи екскаватора, встановленого на розкривному уступі, в першу чергу залежить від сукупності впливу основних параметрів безтранспортної системи.

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Здійснення розкривних робіт на 8-му кар'єрі

Розкривні роботи на 8-му кар'єрі здійснюються по безтранспортній системі розробки екскаваторами-драглайнами ЕШ-10/70 (або подібними) при ширині видобувної заходки рівної 100 м. Дана ширина видобувної заходки є мінімальною за умовами ведення добувних робіт екскаватором-драглайном і порівняно більших потужностей рудного шару (більше 15 м). При потужностях корисної копалини менше за 15м, то ширину видобувної заходки збільшують до 110-115м. При цьому одержують такі переваги найменші обсяги переекскавації розкривних порід при їх укладанні у вироблений простір або на робочий борт кар'єру.

Беручи до уваги той факт, що передбачають мінімальний відвод земель під гірничі роботи, то укладання порід розкриву на неробочий борт кар'єру не здійснюють та не планують. Даний факт визначає розміщення порід розкриву або відразу у вироблений простір кар'єру, при умові наявності даного виробленого простору, або провадити укладання розкривних порід спочатку на робочий борт кар'єру з наступною переекскавацією їх у виробки. Тому дуже важливо мінімізувати обсяги переекскавації, для цього розкрій кар'єрного поля у проекті розглядалася у декількох можливих варіантах та обраний найбільш раціональний варіант. Необхідно відзначити, що на вибір варіанта розкриття вплинуло й положення об'ємів для складування хвостів збагачувальної фабрики первинного збагачення.

Середній розрахунковий річний обсяг розкривних робіт в цілику становить по кар'єру 1233,5 тис. м³, а зі врахуванням процесу переекскавації – 2246 тис. м³. Розрахункові річні показники загалом відповідають нормативній продуктивності екскаватора ЕШ-10/70 або ЕШ-10/60. Для пришвидшення можуть застосовувати екскаватори ЕШ-10/90.

Розрахунок екскаваторного устаткування

Визначення продуктивності драглайнов:

Теоретична продуктивність драглайна ЕШ 10/60.

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_T = \frac{3600}{t_{\text{ц}}} \cdot E = \frac{3600}{62} \cdot 10 = 580,64 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (2.1)$$

E – об’єм ковша драглайна,

$t_{\text{ц}}$ – теоретична тривалість циклу, с.

Технічна продуктивність драглайну

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot E}{t_{\text{ц}}} \cdot \kappa_{\text{з}} = \frac{3600 \cdot 10}{62} \cdot 0,86 = 499,35 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (2.2)$$

$\kappa_{\text{н}}$ – коефіцієнт наповнення ковша драглайну;

$\kappa_{\text{р}}$ – коефіцієнт, що враховує розпушення породи в ковші;

$\kappa_{\text{е}}$ – коефіцієнт екскавації, що характеризує сумарний вплив різноманітних властивостей порід на продуктивність драглайна, $\kappa_{\text{е}} = \kappa_{\text{н}} / \kappa_{\text{р}}$

Експлуатаційна продуктивність драглайна складе:

$$Q_{\text{з}} = \frac{3600E}{t_{\text{ц}}} \cdot \kappa_{\text{з}} T \eta = \frac{3600 \cdot 10}{62} \cdot 0,87 \cdot 8 \cdot 6,1 = 2397 \text{ м}^3 / \text{зміну} \quad (2.3)$$

2.3. Видобувні роботи

Добувні роботи здійснюються екскаваторно-гідравлічним способом із розмивом попередньо розпушених екскаватором ЕШ-10/70 рудних пісків – гідромоніторами. Відповідно до технології розкривних робіт, екскаватор ЕШ-10/70 підготовлює видобувний уступ з шириною робочої площадки (або видобувної заходки) 100-115м, на якій розташовують видобувний екскаватор ЕШ-10/70 і забійну ґрунтову насосну (землесосну) установку та відповідно гідромонітори, що призначені для розмиву рудних пісків.

По довжині фронту видобувної заходки уступ розбивають на видобувні блоки довжиною 160 м, на кожному з яких у процесі посування фронту встановлюють забійну установку й прийомний зумпф. Мінімальна відстань між зумпфами (забійними установками) прийнята відповідно рівною трьом радіусам черпання видобувного екскаватора ЕШ-10/70 (що складає 65м), яка визначає роботу останнього з переекскавацією рудних пісків ($K_{\text{пер}}=1,3$). При

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

встановленій проектом річній продуктивності кар'єру по видобуванню рудних пісків 1200 тис. м³, обсяг робіт для екскаватора ЭШ-10/70 з урахуванням перевалки рудних пісків складає 1560 тис. м³/ рік, що не перевищує його нормативну продуктивність.

З урахуванням забезпечення виробничої потужності кар'єру по рудних пісках в обсязі 1200 тис. м³ приймають:

- на розмиві ільменітовмісних пісків - гідромонітори;
- на транспортуванні рудних пісків - землесосні установки із ґрунтонасосами ГрАТ-1600/50.

Для забезпечення ритмічної роботи приймаються три забійних установки: одна - робоча, друга - резервна, третя - у запасі. У вибоях установлюють по три - чотири гідромонітора на шарнірно-поворотних водоводах, які забезпечують можливість організації робіт, як зустрічним, так і попутно-бічним вибоями.

При прийнятій в проекті ширині видобувної заходки що складає 100-115 м, довжині блоку 160м та середньої потужності рудних пісків 10,5 м обсяг руд у блоці з урахуванням проектного кута укосу видобувного уступу - 30° складе 207150 м³, це забезпечить роботу кар'єру на протязі (207150 ÷ 109090 год.) - 1,9 місяця. Кількість пересувок землесосних установок на рік - 6.

У вибої землесосної установки монтують гідромонітори зі дистанційним керуванням. Прийнятий діаметр змінних насадок гідромонітору 80мм. Гідромоніторами здійснюють розмив рудних пісків у навалі, який створює видобувний екскаватор, що перебуває в радіусі дії струменю гідромоніторів, чищення ґрат зумпфа й підтримки необхідного ухилу змиву.

На кар'єрі використовується гідромонітор типу ГМД-250.

У відповідності з ТЕО кондицій і даними геологічної розвідувальної експедиції орієнтовна проектна потужність кар'єру по добуванню руди повинна становити 1500 тис.м³/рік.

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Технічна характеристика гідромонітору ГМД-250

Показники	ГМД-250
1	2
Робочий тиск води, МПа	1,0-2,5
Діаметр вхідного отвору, мм	250
Витрата води, м ³ /год	до 2750
Кут повороту ствола, град: - в горизонтальній площині - в вертикальній площині: - вверх - вниз	360 30 30
Діаметр змінних насадок, мм	80; 100; 110; 125
Основні розміри, мм: - довжина - ширина - висота	4420 2190 1640
Керування	Дистанційне
Маса, кг	1035

У відповідності з завданням на проектування кар'єру проектна потужність кар'єру по руді і по збагачувальній фабриці повинна становити 1200 тис.м³/рік.

Однак у відповідності з завданням на проектування збагачувальної фабрики і робочим проектом її потужність повинна становити 1000 тис.м³/рік.

Отже, розрахунок гідротранспорту буде вестися по забезпеченню продуктивності фабрики.

Розрахунок гідротранспорту

Розрахунок гідротранспорту рудних пісків при виробничій потужності кар'єру 1-ої черги 1000000 м³/рік.

Вихідні дані для розрахунку:

1.Продуктивність кар'єру по видобутку рудних пісків: $Q = 1,0 \text{ млн.м}^3/\text{год}$.

2.Питома витрата води на розмив: $q_{\text{в}} = 9,0 \text{ м}^3/\text{м}^3$.

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Дальність транспортування: $L = 3700\text{м}$.
4. Геодезична висота підйому пульпи: $H_{\text{гед}} = 21\text{ м}$.
5. Пористість: $m = 0,35$.
6. Об'ємна вага: $\gamma_n = 2,01\text{ т/м}^3$.
7. Питома вага: $\gamma = 2,65\text{ т/м}^3$
8. Середня крупність породи: $d = 0,45\text{ мм}$.
9. Кількість годин роботи в добу: $t_c = 20\text{ годин}$ ($K_b = 0,83$).

I. Розрахунок основних параметрів гідротранспорту

1. Годинна продуктивність насосної станції по воді:

$$Q_s = \frac{Q_z \cdot q_s}{n_c \cdot t_c \cdot T_c \cdot K_s} = \frac{1000000 \cdot 9}{3 \cdot 8 \cdot 330 \cdot 0,83} = 1369\text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.4)$$

2. Годинна продуктивність кар'єру по гідросуміші:

$$Q_s = \frac{Q_z \cdot (1 - m + q_s)}{n_c \cdot t_c \cdot T_c \cdot K_s} = \frac{1000000 \cdot (1 - 0,35 + 9)}{3 \cdot 8 \cdot 330 \cdot 0,83} = 1468\text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.5)$$

По розрахунковій продуктивності приймається землесос Грат-1600/50.

3. Годинна продуктивність землесоса по породі:

$$Q_m = \frac{Q_z}{(1 - m) + q_s} = \frac{1600}{(1 - 0,35) + 9} = 165,8\text{ м}^3/\text{ч} (333\text{ т/ч}) \quad (2.6)$$

Відношення Т : Ж = 1:8,65 (10% твердого).

4. Питома вага гідросуміші:

$$\gamma_z = \frac{\gamma_m(1 - m) + q}{1 - m + q} = \frac{2,65 \cdot (1 - 0,35) + 9}{1 - 0,35 + 9} = 1,11\text{ т/м}^3 \quad (2.7)$$

5. Об'ємна консистенція:

$$S = \frac{\gamma_z - \gamma_o}{\gamma_m - \gamma_o} = \frac{1,11 - 1,0}{2,65 - 1,0} = 0,066 \quad (2.8)$$

6. Приймається трубопровід зі сталевих труб із $D_{\text{нар}} = 426\text{ мм}$.

$$D_{\text{вн}} = D_{\text{нар}} - 2 \cdot \delta = 426 - 20 = 406\text{ мм} \quad (2.9)$$

7. Фактична швидкість руху гідросуміші:

					<i>РРКК.ДР20.27.02.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$U_{\phi} = \frac{4 \cdot Q_3}{\pi \cdot D_{\text{вн.}}^2 \cdot 3600} = \frac{4 \cdot 1600}{3,14 \cdot 0,406^2 \cdot 3600} = 3,4 \text{ м/с} \quad (2.10)$$

8. Критична швидкість руху гідросуміші:

$$U_{\text{кр.}} = c^1 \cdot \sqrt{D_{\text{вн.}} g} \cdot \sqrt{\frac{a_1 \cdot S_2 \cdot U_{\text{жс}}^{11}}{\sqrt{d_{\text{ср.}}}}} + c^{11} \cdot \sqrt{f \cdot a_1 \cdot g \cdot S_3 \cdot D_{\text{вн.}}}, \text{ м/сек}, \quad (2.11)$$

де: $c^1 = 1,85 - 2,0$ - константа певна досвідченим шляхом;

$c^{11} = 6 - 7$ - константа певна досвідченим шляхом;

$S_1 = 0,009$ - концентрація тонких фракцій (0,15-0,20 мм),

$S_2 = 0,0557$ - концентрація дрібних фракцій (0,20-2,0 мм);

$S_3 = 0,0013$ - концентрація великих фракцій (більше 2,0 мм);

$f = 0,4$ - узагальнений коефіцієнт тертя для свіжоокатаних порід;

$$a = \frac{\gamma_m - \gamma_o}{\gamma_o} = \frac{2,65 - 1,0}{1,0} = 1,65 - \text{параметр Архімеда};$$

$$a_1 = \frac{\gamma_m - (1 + a \cdot S_1)}{1 + a \cdot S_1} = \frac{2,65 - (1 + 1,65 \cdot 0,009)}{1 + 1,65 \cdot 0,009} = 1,61; \quad (2.12)$$

$U_{\text{жс}}$ - швидкість вільного падіння часток у воді, см/с;

$$U_{\text{жс}} = 68 \cdot a \cdot d + 0,5 \cdot \left(\frac{t}{26} - 1 \right) \cdot a = 68 \cdot 1,65 \cdot 0,045 + 0,5 \cdot \left(\frac{20}{26} - 1 \right) \cdot 1,65 = 4,95 \text{ см/с} \quad (2.13)$$

$U_{\text{жс}}^{11}$ - швидкість стиснутого падіння часток у воді, см/с.

$$n = 5 \cdot (1 - 0,021 \lg R_e); \quad R_e = \frac{d_{\text{ср.}} \cdot U_{\text{жс}}^{11}}{\nu} = \frac{0,00045 \cdot 0,0495}{1,01 \cdot 10^{-6}} = 22,05; \quad (2.14)$$

$$\lg R_e = 1,34; \quad n = 5(1 - 0,02 \cdot 1,34) = 3,66; \quad (2.15)$$

$$U_{\text{жс}}^{11} = U_{\text{жс}} (1 - S)^n = 4,95(1 - 0,066)^{3,66} = 3,85 \text{ см/с} = 0,0385 \text{ м/с}. \quad (2.16)$$

$$U_{\text{кр.}} = c^1 \cdot \sqrt{D_{\text{вн.}} g} \cdot \sqrt[3]{\frac{a_1 \cdot S_2 \cdot U_{\text{жс}}^{11}}{\sqrt{d_{\text{ср.}}}}} + c^{11} \cdot \sqrt{f \cdot a_1 \cdot g \cdot S_3 \cdot D_{\text{вн.}}} =$$

$$= 1,95 \cdot \sqrt{9,81 \cdot 0,406} \cdot \sqrt[3]{\frac{1,61 \cdot 0,0557 \cdot 0,0385}{\sqrt{0,00045}}} + 7 \cdot \sqrt{0,4 \cdot 1,61 \cdot 9,81 \cdot 0,0013 \cdot 0,406} = 2,56 \text{ м/с}$$

$$U_{\text{кр.}} = 2,56 < U_{\phi} = 3,4$$

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно наведеного вище розрахунку фактична швидкість пульпи вище критичної, що задовольняє умовам транспортування пульпи без замулення.

II. Розрахунок гідравлічних опорів

1. Опору при транспортуванні чистої води:

$$i_g = \lambda \cdot \frac{U_\phi}{2 \cdot g \cdot D_{\text{вн}}} = \frac{1}{(1,81 \cdot g \cdot R_e - K)^2} \cdot \frac{U_\phi}{2 \cdot g \cdot D_{\text{вн}}} =$$

$$= \frac{1}{(1,8 \cdot 6,1 - 1,8)^2} \cdot \frac{3,4^2}{2 \cdot 9,81 \cdot 0,406} = 0,017 \text{ м.вод.ст./м} \quad (2.17)$$

2. Опору при транспортуванні гідросуміші:

$$i_z = i_o (1 + a_1 \cdot S_1) + \frac{c_1^{11} \cdot a_1 \cdot S_2 \cdot U_{\text{ж}}^{11} \cdot \sqrt{\delta_o}}{U_\phi} + f \cdot a_1 \cdot S_3, \text{ м.вод.ст./м} \quad (2.18)$$

де: $z^{11} = 0,35$ - дослідна константа (для $D_{\text{вн}}=0,406$ мм);

$$\delta_o = \frac{D_{\text{вн.}}}{d_{\text{ср.}}} = \frac{0,406}{0,00045} = 902; \quad (2.19)$$

$$i_z = 0,021 \cdot (1 + 1,61 \cdot 0,009) + \frac{0,35 \cdot 1,61 \cdot 0,0557 \cdot 0,0385 \cdot 30}{3,4} + 0,4 \cdot 1,61 \cdot 0,0013 = 0,028 \text{ м.вод.ст./м}$$

3. Необхідний напір для транспортування гідросуміші:

$$H_{\text{тр.}} = \kappa \cdot L \cdot i_z + (H_z + H_{\text{вс.}} + H_{\text{ост.}}) \cdot \gamma_n = 1,1 \cdot 3700 \cdot 0,028 + (21 + 4 + 4) \cdot 1,11 = 150 \text{ м.} \quad (2.20)$$

Отже, три послідовно розташованих землесоси Грат-1600/50 забезпечують гідротранспорт пульпи з кар'єру на збагачувальну фабрику з більшим резервом напору, що, у свою чергу, може привести до гідроударів.

III. Розрахунок пропускної здатності пульпопроводу

1. Необхідний обсяг гідросуміші, м³/ч - 1600;

2. Діаметр трубопроводу, мм:

- зовнішній ($D_{\text{нар}}$) - 426;

- внутрішній ($D_{\text{вн}}$) - 406.

3. Площа поперечного перерізу трубопроводу:

$$S = \frac{\pi \cdot D_{\text{вн}}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,406^2}{4} = 0,1294 \text{ м}^2. \quad (2.21)$$

4. Швидкість руху гідросуміші по трубопроводу (U_a), м/с - 3,4.

5. Пропускна здатність пульпопроводу:

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q = S \cdot U_{\phi} \cdot 3600 = 0,1294 \cdot 3,4 \cdot 3600 = 1584 \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (2.22)$$

що відповідає встановленій продуктивності кар'єру по гідросуміші.

Відвалоутворення при безтранспортній схемі проходки траншеї драглайном з розміщенням породи на одному борту

Для збільшення ширини траншеї вісь крокуючого драглайна зміщується до неробочого борту траншеї, тобто до борту, на який укладається порода від проходки траншеї. Вісь драглайна при цьому розташовується на деякій відстані від брівки неробочого борту траншеї :

$$l = b + 2 \cdot h \cdot \text{ctg} \gamma - R_{\text{ч}}, \text{ м} \quad (2.23)$$

де $R_{\text{ч}}$, — радіус черпання екскаватора, м.

Робота по такій схемі можлива при дотриманні умови, що

$$R_p = l + c + h_0 \cdot \text{ctg} \beta, \text{ м}$$

Вельми ефективна в цьому випадку також схема, коли драглайн переміщається в поперечному напрямі, займаючи послідовне положення I, II і т.д. . Положення I драглайна визначається так само, як і у вищенаведеній схемі, відстанню l по формулі (2.23). У цьому положенні драглайн проходить виїмку заштрихованої частини траншеї і розвантажує породу на неробочий борт, утворюючи первинний відвал. Потім екскаватор переміщається в положення II з розрахунком, щоб з нового положення можна було закинути ківш в нижню крайню точку траншеї, тобто крок переходу рівний

$$S \leq R_{\text{ч}} - c_1 - h \cdot \text{ctg} \gamma, \text{ м} \quad (2.44)$$

де c_1 — безпечна відстань осі екскаватора від верхньої брівки уступу.

З положення II проходиться наступна частина траншеї, породи з якої укладають на неробочий борт з утворенням відвала у формі трапеції. Робота драглайна по такій схемі можлива при дотриманні умови, що

$$R_{\text{чI}} + R_{\text{пI}} \geq b + 2 \cdot h \cdot \text{ctg} \gamma + c + h_0 \cdot \text{ctg} \beta, \text{ м} \quad (2.25)$$

При проходці широких траншей можуть застосовуватися ускладнені безтранспортні схеми з переєкスカвацією породи . При цьому екскаватор -

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

драглайн в положенні 1 розробляє первинну траншею перетином I з вивантаженням породи на один з бортів траншеї. Потім він переходить в положення 2, перееккавовує породу первинного відвала, звільняючи місце для укладання породи від подальшої виїмки траншеї перетину II. Виїмку додаткового перетину траншеї виробляють екскаватором з положення 3 з укладанням породи від проходки у відвал.

Кратність перееккавації визначається у кожному окремому випадку техніко-економічним розрахунком вартості 1 м³ породи, гранична величина якої не повинна перевищувати вартості виїмки при транспортному способі проходки траншеї, тобто

$$V \cdot k \cdot c_{\bar{o}} \leq V \cdot c_m, \text{ звідки} \quad (2.26)$$

$$k \leq \frac{c_m}{c_{\bar{o}}},$$

де V – об'єм траншеї, м³;

$c_{\bar{o}}, c_m$ – вартість розробки 1м³ породи відповідно при безтранспортному і транспортному способах проходки траншеї;

k – кратність перееккавації.

2.4. Енергопостачання кар'єру

Юрська ділянка Межирічного родовища кар'єру № 8 забезпечується електроенергією від підстанції 35 кВ «Турчинка» до підстанції «Юрська», побудованої на промплощадці кар'єру, що живиться від ПЛ 35 кВ від підстанції 110/35 кВ системи АОА «Житомиробленерго».

Підстанція складається з двох трансформаторів потужністю 6300 кВА з регулюванням напруги під навантаженням типу КРУ10. Принципова однолінійна схема електропостачання кар'єру наведена на стор.35. Напруга споживачам подається по 5 фідерам з напругою 6 кВ:

- від фідера № 4 – фабрика;
- № 7 – перекачна, ЕК-6,5/45 №310, вибійна, перекачна води;

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- № 3 – збагачувальна фабрика;
- № 9 –ЕК – 10/60 № 90
- № 8 – оборотна

Екскаратори живляться від комірок ЯКНО-6, встановлених безпосередньо під лінією ВЛ-6кВ із застосуванням кабелю марки КШВГ-6 3х50 1х25.Водовідливи живляться від КТП 6/0,4, з потужністю трансформатора 400 кВА.

Високовольтне електроустаткування фабрики живиться від РУ 6 кВ, що складається з високовольтних комірок типу КРУН У1. Низьковольтне електроустаткування живиться від двох трансформаторів потужністю 1600 кВА напругою 6/0,4 кВ і РУ 0,4 кВ збагачувальної фабрики та проммайданчику. Екскаратор Э-2503, задіяний на завантаженні автотранспорту концентратом живиться від КТП-400 № 5 потужністю трансформатора 400 кВА, встановленого під опорою ПЛ-6 фідера № 3.

Для компенсації реактивної потужності на кар'єрі використовуються конденсаторні установки 0,4 кВ і 6 кВ. Заземлення виконано через кожні 2 км по ПЛ-6 кВ і місцевим осередкам заземлення, сполученні між собою заземлюючим дротом АС-35 і заземлюючою жилою кабелю. Біля пересувних підстанцій і пунктів-перемикачів виконуються додаткові заземлення у вигляді металевого штиря і гнучкого провідника.

Приєднання до заземлення пересувних гірничих механізмів здійснюється через четверту жилу гнучкого кабелю.

Силове електроустаткування

Основними споживачами електроенергії є асинхронні електродвигуни з короткозамкненим ротором для приводу насосів, що крокують ескаратори й інше електроустаткування кар'єру.

Розподіл електроенергії по споживачах здійснюється від трансформаторних підстанцій.

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розподіл електроенергії виконується як по магістральним, так і по радіальних схемах.

Для підключення двигунів, переносних і пересувних механізмів застосовуються гнучкі кабелі марки КГ.

Як захисні заходи передбачається захисне занулення - у мережах із глухо - заземленою нейтраллю, захисне заземлення й відключення від струму витоку - у мережах з ізольованою нейтраллю.

У якості нульових і заземлюючих провідників використовуються четверті жили кабелів, труби електропроводки, смугова сталь і т.д.

Розрахунок освітлення

Освітленість ділянки визначаємо по формулі:

$$P = 0.25 \cdot E_{\min} \cdot k; \quad (2.27)$$

$$P = 0,25 \cdot 0,5 \cdot 1,5 = 0,19 \text{ Вт/м}$$

де: P – питома потужність, Вт/м;

$E_{\min}$ – горизонтальна освітленість, лк (0,5 лк);

k – коефіцієнт запасу, (1,5).

Кількість ламп необхідних для висвітлення кар'єру:

$$n = \frac{P \cdot S}{P_{\text{н.л}}}; \quad (2.28)$$

де: n – кількість ламп;

S – площа освітлюваної території, м²;

S=60000 м²,

$P_{\text{н.л.}}$ – потужність лампи, Вт;

$$n = \frac{0,19 \cdot 60000}{20000} = 0,57;$$

потрібно одна лампа Дкст-20000.

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування

Екскаваторне устаткування.

На даному кар'єрі застосовується два екскаватори: ЭШ - 10/70.
Екскаватор ЭШ - 10/70 йде на розкриття та на добування корисних копалин.

Таблиця 2.2.

Технічна характеристика крокуючих екскаваторів:

Показники	ЭШ - 10/70
Місткість ковша, м ³ :	
-стандартного	10
-змінного	8,5
Кут нахилу стріли, град	30
Робочі розміри, м:	
-довжина стріли А	70
-максимальний радіус розвантаження R	66,5
-максимальна висота розвантаження H _p ^P	27,5
-максимальний радіус черпання R _r ^{max}	66,5
-максимальна глибина черпання H _r ^{max}	35
Основні розміри, м:	
- радіус обертання кузова	15,0
- ширина кузова	10,0
- висота даху кузова Н	9,6
- висота двуноги над рівнем землі h	18,8
- просвіт під поворотною платформою S	1,278
- висота осі п'яти стріли	2,15
- відстань від осі п'яти до осі обертання екскаватора Т	5,0
- довжина опорних черевиків u	11,0
- ширина опорних черевиків	1,8
- діаметр бази	9,7
Конструктивні показники :	
- максимальне зусилля підйому ковша, тс	50
- швидкість підйому ковша, м/с	2,48
- допустиме навантаження на кінці стріли, тс	31,5
- максимальне зусилля тяги ковша, тс	60
- швидкість руху тягового канату, м/с	2,22
- швидкість обертання платформи, об/хв	1,37
- швидкість пересування, км/год	0,2
- ухил подоланий при русі, град	10
- середній питомий тиск на ґрунт, кгс/см:	
- при роботі	0,9
- при пересуванні	1,3
Потужність мережевого двигуна, кВт	1480
Напруга, що підводиться, В	6000
Тривалість циклу при середній глибині забою з поворотом платформи на 135 в породах IV категорії, сік	55
Робоча маса, т	650

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок екскаваторного устаткування

Продуктивність драглайнів:

Теоретична продуктивність драглайна ЭШ 10/70.

$$Q_T = \frac{3600}{t_{\text{ц}}} \cdot E = \frac{3600}{62} \cdot 10 = 580,64 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (2.29)$$

E- місткість ковша

$t_{\text{ц}}$ - теоретична тривалість циклу, *сек.*

Технічна продуктивність

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot E}{t_{\text{ц}}} \cdot \kappa_{\text{с}} = \frac{3600 \cdot 10}{62} \cdot 0,86 = 499,35 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (2.30)$$

$\kappa_{\text{н}}$ – коефіцієнт наповнення ковша;

$\kappa_{\text{р}}$ – коефіцієнт розпушення породи в ковші;

$\kappa_{\text{с}}$ – коефіцієнт екскавації, що характеризує сукупний вплив властивостей порід на продуктивність екскаваторів, $\kappa_{\text{с}} = \kappa_{\text{н}} / \kappa_{\text{р}}$

Експлуатаційна продуктивність;

$$Q_{\text{с}} = \frac{3600 E}{t_{\text{ц}}} \cdot \kappa_{\text{с}} T \eta = \frac{3600 \cdot 10}{62} \cdot 0,86 \cdot 8 \cdot 6 = 2396,9 \text{ м}^3 / \text{зміну} \quad (2.31)$$

Види ремонтів устаткування

Системою ППР передбачаються ремонти двох видів: поточний (П) і капітальний (К). За наявності в устаткуванні вузлів і деталей з великою різницею в зносостійкості передбачаються різні за об'ємом поточні ремонти (П і ПО).

Поточний ремонт — вид планового ремонту, при якому виробляються очищення, часткове розбирання устаткування, заміна або відновлення футеровки, окремих деталей, вузлів механізмів, повна або часткова заміна змащувальних матеріалів, перевірка кріплень, заміна кріпильних деталей, що вийшли з ладу, і наладка устаткування.

При поточному ремонті пічних агрегатів виробляється часткова заміна вогнетривкої кладки, водо охолоджуючої арматури і інших елементів печей.

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поточні ремонти виконуються силами ремонтних бригад підприємства, а у разі виробництва крупних поточних ремонтів (по графіках, затверджуваних вищестоящою організацією) також із залученням підрядних спеціалізованих організацій.

Капітальний ремонт — вид планового ремонту, при якому повинні бути відновлені первинні якісні характеристики устаткування: продуктивність, потужність, точність і ін. При капітальному ремонті проводиться очистка, повне розбирання устаткування, промивка вузлів, заміна або ремонт базових деталей, заміна всіх зношених деталей і вузлів, збірка і наладка устаткування. При капітальному ремонті пічних агрегатів виробляється заміна всієї або більшої частини каркаса, газоходів, вогнетривкої кладки, гарнітури і інших елементів печей.

Поточні і капітальні ремонти агрегатним, вузловим або великоблочним методами здійснюються на місці роботи устаткування або на ремонтних майданчиках (екскаватори, дробарки, печі, розливні і агломераційні машини та ін.), а машино змінним методом — в ремонтних цехах або майстерень (насоси, устаткування для підземних гірських робіт, мішалки і ін.).

Капітальні ремонти можуть проводитися безперервно в повному об'ємі або частинами – розосереджений протягом планованого року.

Загальне керівництво роботами по модернізації устаткування здійснюється головним інженером підприємства.

Таблиця 2.3.

Графік ремонту драглайнов на 2020 рік

	ЭШ- 10/70 №202	ЭШ- 10/70 №204
1	2	3
Місяць	Вид ремонтів	Вид ремонтів
Січень	ПО	П
Лютий	ПО	ПО
Березень	П	ПО
Квітень	ПО	П
Травень	ПО	ПО
Червень	П	ПО

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3
Липень	ПО	П
Серпень	ПО	ПО
Вересень	П	ПО
Жовтень	ПО	-
Листопад	ПО	-
Грудень	-	ПО

Механізація ремонтних робіт

Для механізації ремонтних робіт на кар'єрі передбачається наступне устаткування:

- у майстернях з ремонту - електротельфер, електрифікований і пневматичний інструмент;
- на відкритих площадках - автомобільні крани й пересувні майстерні з комплектом необхідного інструмента;

Транспорт і транспортне обслуговування

Для забезпечення нормальної роботи гірничо-збагачувального комплексу кар'єру на північній ділянці родовища транспортні засоби необхідні для виконання наступних перевезень:

- доставки робітників на місце роботи;
- перевезення чорнових концентратів від збагачувальної фабрики первинного збагачення на доводочну фабрику Лемненського Копальні;
- перевезення ГЗМ, запасних частин, матеріалів, устаткування і ін. вантажів.

Перевезення робітників здійснюється автобусами транспортного цеху Іршанського ГЗКа, чорнових концентратів - автосамоскидами КрАЗ -6510, а доставка запасних частин, ГЗМ, матеріалів і устаткування - вантажними автомобілями, що належать комбінату.

Основні об'єми вантажоперевезень складають чорновий і товарний концентрат, які випускаються з рудної сировини, що здобувається на ділянці. Об'єми перевезень концентрату приведені в таблиці 2.4.:

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4.

Основні об'єми вантажоперевезень

№	Найменування продукції	Одиниця вимірювання	Об'єми виробництва
1	2	3	4
1	Середньорічний об'єм виробництва чорного концентрату	тис.т	2040
2	Добовий об'єм виробництва чорного концентрату	тонн	6182
3	Річний об'єм випуску товарного концентрату	тис.т	93,7
4	Добовий об'єм випуску товарного концентрату	тонн	284

Режим роботи автотранспорту на перевезенні:

- чорного концентрату - 330 x 3 x 8;
- товарного концентрату - 330 x 2 x 8.

Необхідна кількість автосамоскидів і сідельних тягачів на базі автомобіля КраЗ по видах концентрату приведена в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5.

Необхідна кількість автосамоскидів

№	Одиниця	Показники вимірювання	Концентрат	
			Чорновий	Товарний
1	2	3	4	5
1	Річний об'єм перевезень	тис. т	74,9	62,82
2	Середньодобовий об'єм перевезень при коефіцієнті нерівномірності 1,1	тонн	249,7	209,5
3	Середня дальність транспортування	км	12,0	13,5
4	Число рейсів в добу	рейс	18	11
5	Час вантаження	хв.	2	3
6	Час руху у вантажному і порожняковому напрямках	хв.	30	40
7	Час на маневри при вантаженні і розвантаженні	хв.	2	3
8	Час на затримки в період рейса	хв.	2	2
9	Час розвантаження	хв.	1	1
10	Повний час обороту (рейса)	хв.	37	49
11	Кількість рейсів одного транспортного засобу в добу при коефіцієнті використання рухомого складу 0,8	рейс	9	8

Продовження табл. 2.5

1	2	3	4	5
12	Розрахункова кількість транспортних засобів	шт	1,98	
13	Робочий парк транспортних засобів	шт	2	2
14	Інвентарний парк транспортних засобів при коефіцієнті змінності рівному 1,5	шт	3	2
15	Середньодобовий пробіг транспортного засобу	км	216	216
16	Продуктивність одного транспортного засобу	тис.т/год	41,58	52,8

Для виконання транспортних технологічних перевезень використовуються існуючі автодороги в районі роботи гірничо-збагачувального комплексу, а також відбувається будівництво нових під'їзних автомобільних доріг. Будівництво кар'єрних автодоріг передбачає облаштування пішохідних доріжок, а також освітлення їх і дорожнього полотна залежно від інтенсивності руху транспорту. Оскільки рух в нічний час обмежений, то освітленість приймається 0,5 лк при забезпеченні її на рівні руху автомашин.

Перелік автомобільних доріг, що будуються, їх основні технічні параметри приводяться в табл 2.6.:

Таблиця 2.6.

Перелік автомобільних доріг та їх характеристики

Найменування автодороги	Призначення	Довжина, км	Елементи профілю		Елементи дорожнього одягу
			Земляного полотна	Проїзної частини	
1	2	3	4	5	6
1. Автодорога від фабрики № 3 до кар'єру 1-ої черги з відгалуженнями	технологічна		12,0	7,0	Чорні щебені (галя) п = 8см; Основа - пісок п = 20см.
2. Автодорога від промплощадки фабрики № 3 до насосної станції оборотного водопостачання	технологічна		12,0	7,0	Те ж

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6
3. Автодорога від фабрики № 3 до хвостосховища № 3	технологічна		8,0	4,5	Те ж
4. Автодорога від кар'єру до хвостосховища № 4 (за дамбою інженерних комунікацій)	технологічна		8,0	4,5	Те ж
5. Автодорога для обслуговування пульпопроводу й електромереж кар'єру	технологічна		8,0	4,5	Те ж

Будівництву підлягає автодорога для обслуговування пульповоду й електромереж кар'єру, а також відгалуження від основної дороги в кар'єр загальною довжиною 3 км.

2.6. Осушення та водовідлив

Планом розвитку 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 об'ємів стоків.

Гідрогеологічні умови розробки Юрської ділянки характеризуються як порівняно прості. З урахуванням того, що на Юрській ділянці одночасно проводяться видобувні роботи кар'єром № 9, який прийняв на себе частину притоку, величина останнього в кар'єрі № 8 значно зменшилася. Це дозволяє використовувати водовідливні установки з ґрунтовими насосами типу 5ГР-8, змонтовані на понтонах, що проводять відкачування в ставок-відстійник, де відбувається освітлювання води. У ставку-

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відстійнику встановлений ґрунтовий насос 8ГР-8, який відкачує освітлену воду по трубопроводу в ємність водовідстійника № 3 системи обертового водопостачання (див. зведений план).

а) Приплив з водоносного комплексу осадових відкладень в умовах наявності безнапірних вод для умови зробленого колодязя при зниженні рівня води в ньому до дна (підшва середньо-юрських - нижньокрейдових відкладень або покрівля каолінів кори вивітрювання) визначений по формулі:

$$Q = \frac{1,36 \cdot K \cdot H^2}{\lg R_0 - \lg r_0}, \text{ м}^3/\text{сут}, \quad (2.32)$$

де: K - коефіцієнт фільтрації, отриманий за результатами досвідчених робіт;

$$D_0 = 2 \text{ м/добу};$$

H - потужність безнапірного водоносного обрію, м;

$$H = 17,2 \text{ м};$$

R_0 - радіус лійки осушення, вважаючи від центра кар'єру, м;

$$R_0 = R + r_0, \text{ м}, \quad (2.33)$$

де: r_0 - наведений радіус кар'єру, певний по формулі:

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = \sqrt{\frac{150000}{3.14}} = 218 \text{ м}. \quad (2.34)$$

$$R_0 = 385 + 218 = 603 \text{ м}.$$

$$Q = \frac{1,36 \cdot 2 \cdot 17,2^2}{\lg 603 - \lg 218} = 1821 \text{ м}^3/\text{сут}. \quad (2.36)$$

б) Приплив за рахунок атмосферних опадів, що випадають на водозбірній площі кар'єру визначений по формулі:

$$Q_a = \frac{h \cdot F \cdot N}{T}, \text{ м}^3/\text{сут}, \quad (2.37)$$

де: h - безрозмірний коефіцієнт, що враховує втрати атмосферних опадів на випар і фільтрацію через дно кар'єру; $h = 0,75$;

N - кількість атмосферних опадів, м; $N = 0,67 \text{ м}$;

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

T - час, сут; $T= 365$ сут.

$$Q_a = \frac{0,75 \cdot 150000 \cdot 0,67}{365} = 206 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

в) Приплив води з товщі каолінів розрахований по формулі:

$$Q_{\kappa} = \frac{1,36 \cdot k \cdot H^2}{\lg R_0 - \lg r_0}, \text{ м}^3/\text{добу}, \quad (2.38)$$

де: k - коефіцієнт фільтрації слабопроницаемого шаруючи, м/добу; $k= 0,6$ м/сут;

H - середня потужність відпрацьовує кори, що, вивітрювання, м; $H= 4,0$ м;

R - радіус впливу обчислений по формулі:

$$R_0 = R_1 + r_0, \text{ м} \quad (2.39)$$

де: R_1 - радіус впливу обчислений по формулі И. П. Кусакина:

$$R_1 = 2 \cdot S \cdot \sqrt{H \cdot k} = 2 \cdot 4 \cdot \sqrt{4 \cdot 2} = 22,4 \text{ м} \quad (2.40)$$

S - зниження статичного рівня до дна кар'єру, м.

$$R_0 = 22,6 + 218 = 240,6 \text{ м}.$$

Тоді:

$$Q_{\kappa} = \frac{1,36 \cdot 0,6 \cdot 4^2}{\lg 240,6 - \lg 218} = 305 \text{ м}^3/\text{сут}. \quad (2.41)$$

г) Приплив води в кар'єр, що перетинає слабопроницаемый шар корисної копалини (каолінів) і водоносний обрій, що розкриває напірний, тріщинуватої зони кристалічних порід визначений по формулі:

$$Q_{mз} = \frac{2,73 \cdot K_m \cdot S}{\lg R - \lg r}, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (2.42)$$

де: K_m - водопроводимість напірного водоносного обрію, м²/сут;

$$K_m = 2 \text{ м}^2/\text{сут};$$

S - величина зниження статичного рівня до дна кар'єру рівна напору;

$$S= 22,6 \text{ м};$$

R - радіус впливу, розрахований по формулі $R = 1,5 \cdot \sqrt{a \cdot t}$, м;

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R = 1,5 \cdot \sqrt{10^5 \cdot 365} = 9062 \text{ м},$$

a - пьезопроводність напірного водоносного обрію, м²/сут;

$$a = 10^5 \text{ м}^2/\text{добу};$$

t - час, діб;

$$t = 365 \text{ сут.}$$

$$Q_{mз} = \frac{2,73 \cdot 2 \cdot 22,6}{\lg 9062 - \lg 218} = 76 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Очікуваний сумарний приплив води в кар'єр визначилася як сума припливів і зведений у таблицю 2.7.

Таблиця 2.7.

Очікуваний сумарний приплив води в кар'єр

Водопритоки в кар'єр, м ³ /сут				
З осадової товщі	За рахунок атмосферних	З товщі каолінів	З напірного обрію	Сумарний приплив,
1	2	3	4	5
1821	206	305	76	2408

2.7. Ремонтні роботи

Технологічне устаткування на кар'єрі № 8 працює в умовах високоабразивного середовища, тому для забезпечення працездатності потрібна чітка організація його ремонту.

Ремонтні роботи проводяться згідно графіка поточних і капітальних ремонтів основного гірничо-технологічного устаткування, затвердженого головним інженером комбінату (див. табл. 2.3).

Все основне гірниче і збагачувальне устаткування ремонтується вузловим методом. При цьому методі вузли агрегатів, що потребують ремонту, знімаються і замінюються резервними, раніше відремонтованими в ремонтно-механічному цеху комбінату.

Всі роботи виконуються централізовано, силами ремонтно-механічного цеху. Окрім того, централізовано виконуються також ремонти крокуючих екскаваторів і бульдозерів.

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В умовах цеху виконуються тільки дрібні ремонти великого устаткування, його регулювання, а також повні ремонти дрібного технологічного устаткування.

Підготовка і проведення ремонтів устаткування здійснюється на підставі СТП 48-0503-007-90 «Централізований ремонт устаткування і вузлів».

Підставою для зупинки устаткування на ремонт є наказ по комбінату.

Таблиця 2.8

Основні організаційно – технічні заходи для забезпечення виконання плану розвитку гірничих робіт на 2020 рік

№ п/п	Найменування заходів	Од. виміру	Кількість	Термін виконання	Відпов. за виконання	Контроль
1	2	3	4	5	6	7
1.	Будівництво ПЛ 6 кВ на нові фігури відпрацювання родовища	км	0,8	I- III кв.	ЕЦ, нач. к-ру	ВГЕ
2.	Будівництво трубопроводів	км	2,5	II- III кв.	К-№ 8	ВТВ
3.	Демонтаж трубопроводів	км	2,4	I -IV кв.	К-№ 8	ВТВ
4.	Ремонт доріг	км	29,0	I -IV кв.	ТТЦ	ВТВ

2.8. Відвальні роботи

Відвалоутворення на кар'єрі проводиться виходячи із прийнятої системи розробки - у вироблений простір кар'єру в ємності, звільнені при виїмці корисної копалини. Розкривні породи екскаватором укладаються у вироблений простір у відвал при наступних основних параметрах: кут укосу відвала - 30°, ширина берми між нижньою брівкою підстави відвала й нижньою брівкою добувного уступу -5м, висота відвала змінна залежно від потужності розкривних порід (висота розкривного уступу на даній ділянці), радіус розвантаження розкривного екскаватора максимальний.

Таким чином, відвальні роботи на кар'єрі в класичному їхньому

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розумінні не ведуться, а укладання порожніх порід у вироблений простір входить в технологічний процес ведення розкривних і добувних робіт й є заключним етапом цього процесу. Внутрішнє відвалоутворення - один з позитивних моментів у прийнятій системі розробки із кратною перевалкою порід розкриву у вироблений простір кар'єру, тому що при цьому не потрібні додаткові площі під зовнішні відвали розкривних порід й, крім того, значно скорочуються обсяги робіт при гірничотехнічній рекультивації порушених гірськими роботами площ.

Устаткування, що застосовують

Перелік устаткування, застосовуваного на кар'єрі Межерічного родовища, наведень у таблиці 2.9.

Таблиця 2.9

Перелік устаткування

№ п. п.	Найменування встаткування	Кількість	
		Розкрив	Видобуток
1	2	3	4
1.	Екскаватор крокуючий ЭШ- 10/70	1	-
2.	Екскаватор крокуючий ЭШ- 10/70	-	1
3.	Бульдозер ДЗ-118 на базі трактори ДЭТ-250	1	-
4.	Грунтовий насос фірми ГрАТ- 1600/50	-	6
5.	Гідромонітори	-	6
6.	Трубоукладач ТГ- 1 24	-	1

2.9. Рекультивація земель, порушених гірничими роботами

Враховуючи сформований в результаті добування корисних копалин озерно-горбистий тип техногенного рельєфу із значними амплітудами коливання відносних висот, етапом технічної рекультивації передбачені наступні міроприємства :

- часткове вирівнювання внутрішніх відвалів шляхом зрізання і розрівнювання їх та переміщення ґрунто-сумішей на нижчезалягаючу поверхню з метою вирівнювання рекультивуваної території;
- вертикальне і горизонтальне планування території.

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До початку гірничих розробок проектом передбачається зняття родючого шару ґрунту на с.-г. угіддях з переміщенням його в тимчасові відвали (див. Карто граму зняття родючого шару ґрунту).

Повернення родючого шару ґрунту на рекультивовану територію передбачається по закінченні робіт по вертикальному плануванню поверхні. Враховуючи те, що родючий шар ґрунту, що знімається, буде зберігатися 7-8 років, проектом намічається посів червоної конюшини по відкосах і вершинах відвалів.

Рекультивація під сільськогосподарські угіддя обумовлена наступними факторами.

- можливістю створення гумусового горизонту потужністю 0,21 м за рахунок родючого шару ґрунту, що зберігається у відвалах;
- створення після закінчення робіт по вертикальному плануванню, рельєфу і сприятливого водно-повітряного режиму для вирощування сільськогосподарських культур;
- розміщення рекультивованої ділянки серед с.- г. угідь, що забезпечує найбільш раціональне використання її і створює можливість механізованої обробки ґрунту.

Рекультивація під лісонасадження обумовлена наступними факторами :

- технічною рекультивацією створюється рельєф, придатний для послідовного використання під лісонасадження.
- придатність ґрунтів рекультивованої поверхні виключно під лісонасадження;

Для підняття відміток рекультивованої поверхні до рівня прилягаючої території, проектом передбачено створення двох водоймищ рекреаційного призначення, загальною площею 7,4 га, сталість водного дзеркала яких забезпечується атмосферними і ґрунтовими водами та незначною водонепроникністю ґрунтових сумішей, що створюють ложе і відкоси водоймищ.

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Створення водоймищ дасть можливість частково відновити порушений при експлуатації родовища стан водного балансу і значно покращить рекреаційне значення рекультивованої ділянки в цілому.

Основні параметри водоймищ наведені в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10

Основні параметри водойм

Площа водоймища, га	Площа водного дзеркала, га	Коефіцієнт укосів (т)	Середня глибина, м	Об'єм води, тис.м ³
7,4	4,2	3	7,6	319,2

Роботи що до вертикального планування передбачено здійснювати бульдозерами марки ДЗ-118, потужність яких 310л.с.

Таблиця 2.11

Відомість об'ємів робіт по технічній рекультивації

Види робіт	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3
1. Зняття родючого шару ґрунту I групи скрепером ємністю ковша 15м ³ з переміщенням у тимчасові відвали на віддаль до 1 км:	тис.м ³	151,62
2. Розробка ґрунту II групи крокуючим екскаватором ЕШ-10/70м	тис.м ³	1688,97
3.Переєкспація ґрунту I групи крокуючим екскаватором ЕШ-10/70 м	тис.м ³	1912,04
4. Коефіцієнт переєкспації		1,13
5. Розробка ґрунту II групи крокуючим екскаватором ЕШ -10/70 м при заоткошуванні водоймищ	тис.м ³	50,35
6. Розробка ґрунту I групи бульдозером потужністю 310 к.с. з переміщенням на віддаль від 30 до 50 м	тис.м ³	125,15
7. Вертикальне планування рекультивованої площі після осідання ґрунту бульдозером потужністю 310 к.с. з переміщенням на віддаль до 40 м	тис.м ³	186,45

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3
8. Горизонтальне планування рекультивованої площі бульдозером після закінчення робіт по вертикальному плануванню	тис.м ²	751,00
9. Повернення родючого шару ґрунту із тимчасових відвалів на рекультивовану поверхню скрепером ємкістю ковша 15м ³ з переміщенням на віддаль до 1км	тис.м ³	151,62
10. Посів насіння багаторічних трав по відкосах і гребеню тимчасових відвалів родючого шару ґрунту	$\frac{\text{тис.м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{204,9}{51,22}$

2.10 Удосконалення технологічних процесів екскавації ільменітової сировини в умовах філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГХК»

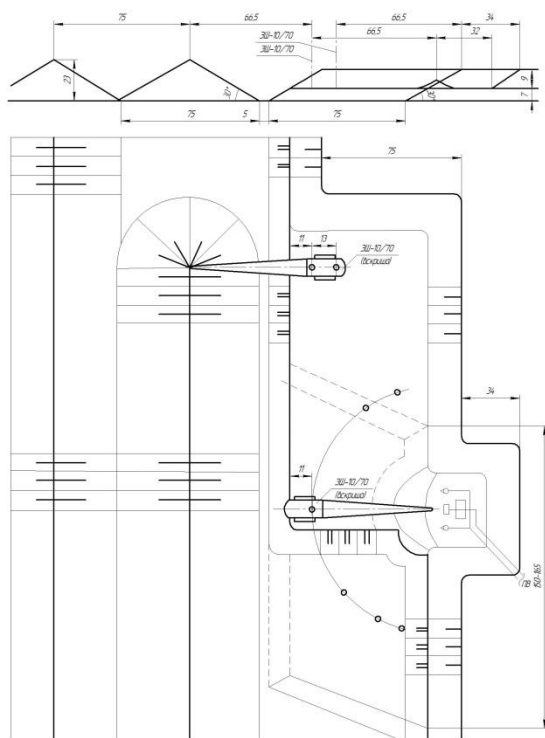
Характерні особливості такої технологічної схеми при роботі драглайнів ЕШ-10/70 виявлені при визначенні впливу основних параметрів безтранспортної системи (висоти розкривного і добувного уступів, ширини розкривної заходки, висоти верхнього підступу) на коефіцієнт переекскавації, продуктивність екскаватора і виробничу потужність кар'єру по корисних копалинах.

При збільшенні H коефіцієнт κ_n зростає.

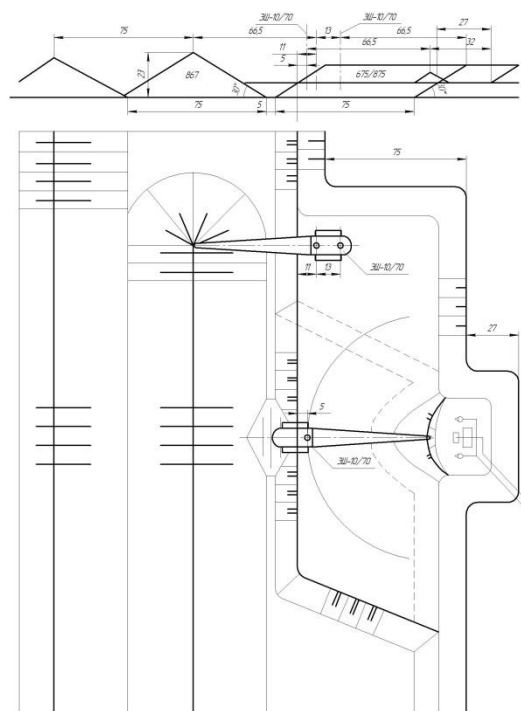
Збільшення ширини розкривної заходки особливо значно підвищує КП. Параметри розкривного устаткування також мають істотний вплив на ефективність безтранспортної системи. Так, при ширині заходки 40м і висоті розкривного уступу 25м коефіцієнт переекскавації складає: при роботі ЕШ-10/70 - 22%.

Так, із збільшенням $H_в$ зменшуються і V і κ_n . Але перше знижує ефективність технологічної схеми, а друге збільшує. Тому оптимальні параметри безтранспортної системи потрібно визначати з умови забезпечення максимальної продуктивності кар'єру по корисних копалинах.

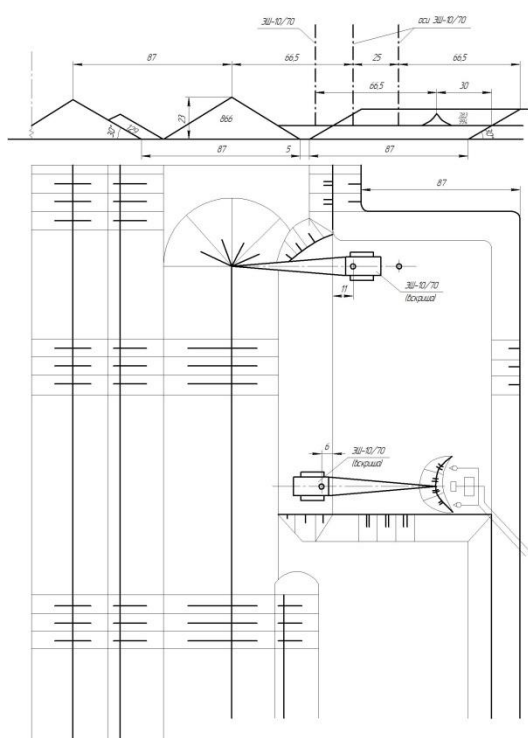
					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



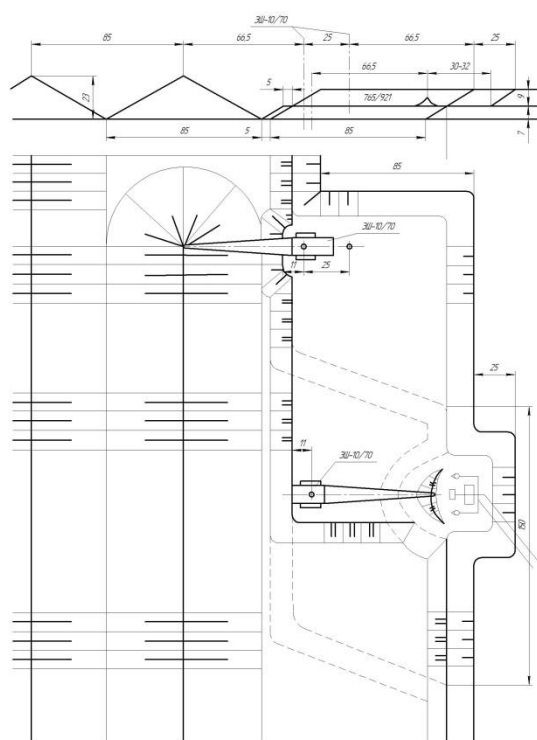
Варіант 1



Варіант 2



Варіант 3



Варіант 4

Рис. 2.1. Варіанти розробки родовища

З збільшенням ширини робочої заходки виробнича потужність

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

РРКК.ДР20.27.02.ПЗ

Арк.

підвищується внаслідок зменшення питомої ваги планувальних робіт, холостих і робочих переходів екскаватора і т.д. Так, при роботі екскаватору ЕШ-10/70 із збільшенням робочої заходки від 30 до 45м при $H = 30\text{м}$ виробнича потужність кар'єру по корисних копалинах підвищується в середньому на 10%. Таким чином, ефективність роботи екскаватора, встановленого на розкривному уступі, в першу чергу залежить від сукупності впливу основних параметрів безтранспортної системи.

Метою проекту є удосконалення технології видобування ільменіту на даному родовищі.

Порядок розрахунків:

Висота відвалу розкривних порід (для простої і ускладненої схеми)

$$H_v = HK_p + 0,25Atg\beta,$$

Ширина підсипки укосу передвідвала на рівні робочої площадки (для ускладненої схеми)

$$X = Hctg\gamma + A + hctg\alpha + a + H_{np}ctg\beta + B_0 - R, \text{ м}$$

Площа розрізу об'єму переекскавації розкривних порід (для ускладненої схеми)

$$S = XH_{xpF} - 0,5(X - a)^2 \frac{tgytg\beta}{tg\gamma + tg\beta}, \text{ м},$$

Коефіцієнт переекскавації розкривних порід (для ускладненої схеми)

$$K = \frac{S_{\pi}}{HAK_p}$$

Продуктивність драглайну визначається за формулою (для простої схеми)

$$Q_{\text{эш}} = \frac{3600EK_nK_{\text{н}}t_0}{t_{\text{ц}}k_p}, \text{ м}^3/\text{діб}$$

Продуктивність кар'єру по корисним копалинам:

(для простої схеми)

$$Q_k = \frac{V_{\text{зм}}h\rho_0K_{\text{в}}}{H}, \text{ т/рік},$$

(для ускладненої схеми)

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_k = \frac{V_{зм} h \rho_o K_B}{H(1+K_n)}, \text{ т/рік}$$

Результуючий кут укосу відвальних порід:

(для простої схеми)

$$\beta_p = \operatorname{arctg} \frac{H}{R+B_o+H_{np} \operatorname{ctg} \beta}, \text{ град.}$$

(для ускладненої схеми)

$$\beta_p = \operatorname{arctg} \frac{H}{R+B_o-X+H_{np} \operatorname{ctg} \beta}, \text{ град.}$$

де H – потужність розкривного уступу, м; h – потужність видобувного уступу, м; K_p – коефіцієнт розпушення розкривних порід; A – ширина розкривного вибою, м; β – кут укосу відвальних порід, град; a – площадка між нижніми бровками видобувного уступу і передвідвалу, м; β – кут укосу відвальних порід, град.; γ – кут укосу розкривних порід, град.; E – ємкість ковша екскаватора, м³; K_H – коефіцієнт наповнення породою ковша екскаватора; K_{II} – коефіцієнт використання екскаватора у часі; T_d – кількість годин роботи екскаватора на добу; t_u – термін циклу роботи екскаватора, с. t_c – кількість годин роботи екскаватора на добу; м; ρ_o – щільність корисних копалин, т/м³; K_g – коефіцієнт вилучення корисних копалин

В результаті аналізу було запропоновано чотири варіанти удосконалення технологічної схеми видобування ільменіту.

Ідея схем полягає у зменшенні ширини заходки з мінімально необхідної 100-110м-до оптимальної 75-85м, що забезпечує сполучення мінімальних коефіцієнтів переєкскавації розкриву й максимальних об'ємів добувних блоків. При цьому для функціонування схеми ведення добувних робіт вводиться додатковий технологічний елемент.

Додатковим елементом нової схеми є формування на горизонті покрівлі шару корисної копалини за контуром добувної заходки додаткової площадки із шириною 25-35м на ширину якої зменшені мінімально необхідні розміри заходки (100-110м «мінус» 75-85м).

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При економічному обрахунку запропонованих варіантів було виявлено, що при застосуванні даних схем рентабельність підприємства в середньому зростає на 1,7%.

Використання технічних пропозицій дійсної роботи дозволяє забезпечити за рахунок істотного зниження коефіцієнтів переекспації розкриву, гарантовану проектну потужність кар'єру 1000 тис. м³ на всіх етапах його експлуатації. При цьому буде мати місце значний резерв продуктивності екскаваторів, істотне скорочення експлуатаційних витрат на екскаваторні роботи й зниження втрат і роззубоження корисної копалини.

					РРКК.ДР20.27.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Загальні відомості

Охорона праці на кар'єрі № 8 здійснюється на підставі Закону України «Про охорону праці», колективної угоди між адміністрацією і профспілковим комітетом комбінату та інших нормативних документів.

Основні з них:

«Правила охорони праці при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом», затверджені наказом Державного комітету України по промисловій безпеці від 18.03.2010 р. № 61.

«Правила охорони праці під час дроблення і сортування, збагачення корисних копалин і огрудкування руд та концентратів», затверджені 27.06.2012 р.

«Правила охорони праці під час експлуатації електроустаткування та електромереж на відкритих гірничих роботах», затверджені 05.04.2012 р.

«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.

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

					РРКК.ДР20.27.03.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент		Коваленко Р.С.			Розділ 3		Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Кальчук С.В.					н		1	10
К. розділу		Кальчук С.В.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-45			
Н. контр.		Башинський С.І.								
Зав. каф.		Башинський С.І.								

Робота по попередженню виробничого травматизму на кар'єрі проводиться відповідно до положень «Системи управління охороною праці на Іршанському гірничозбагачувальному комбінаті», затвердженої в 2004 р.

Згідно затверджених графіків проводяться комплексні і цільові перевірки стану

охорони праці керівництвом підприємства. Щомісячно проводиться оцінка якості профілактичної роботи ІТР з охорони праці.

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

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

В цеху обладнані санітарно-побутові приміщення згідно діючих норм. Для працівників 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).

3.1. Основні заходи щодо техніки безпеки на кар'єрі

1. Особи, що приймаються на гірниче підприємство, проходять попереднє навчання з питань охорони праці протягом трьох днів з відривом від виробництва , а також навчання з правил надання першої допомоги потерпілим і здають іспити по затвердженій програмі комісії під головуванням технічного керівника підприємства або його заступника.

2. Всім робітникам кар'єру адміністрація видає під розписку інструкції з безпечних методів ведення робіт з їх професії.

3. Машиністи та помічники машиністів гірничих і транспортних машин, керування якими пов'язане з оперативним вмиканням електроустановок, мають групу електробезпеки.

					<i>РРКК.ДР20.27.03.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При напрузі до 1000 В:

- машиністи – не нижче III групи; помічники машиністів – не нижче II групи.

При напрузі вище 1000 В:

- машиністи – не нижче IV групи; помічники машиністів – не нижче III групи.

4. Кожне робоче місце перед початком робіт або протягом зміни оглядається майстром зміни або за його дорученням бригадиром, а протягом доби – одним з вищих керівників, які зобов'язані не допускати проведення робіт при порушенні правил безпеки, крім робіт згідно до нарядів для усунення цих порушень.

На проведення робіт видаються письмові наряди. Видача нарядів і контроль за проведенням робіт здійснюється відповідно до положення про нарядну систему, затверджену на підприємстві. Видача нарядів не проводиться на роботу на місця, що мають порушення правил безпеки, крім робіт з усунення цих порушень. На проведення робіт, до яких пред'являються підвищені вимоги з техніки безпеки, видаються письмові наряди.

5. На всі види ремонтів технологічного обладнання складені інструкції, технологічні карти, проекти організації робіт, якими встановлюється порядок і послідовність робіт, необхідні пристрої й інструменти, що забезпечують безпеку робіт. Перед проведенням робіт призначається особа, відповідальна за їх ведення, а робітників, зайнятих на ремонті, ознайомлюють із зазначеними інструкціями під розписку.

6. Гірниче та транспортне обладнання на кар'єрі, лінії електропостачання й зв'язку розміщують за межами призми зсуву.

7. Висота уступу при роботі крокуючих екскаваторів не повинна перевищувати висоту (27,5м) і глибину черпання (35м) екскаватора ЕШ-10/70.

8. Кути укосів робочих уступів при роботі драглайнів не перевищують

					РРКК.ДР20.27.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кути природного укусу порід - 30°.

9. На екскаваторах знаходяться паспорти ведення гірничих робіт, затверджені головним інженером підприємства.

10. Небезпечні зони на кар'єрі позначаються вказівниками із сигнально-попереджувальним забарвленням або плакатами з попереджувальними написами.

11. Всі гідромонітори мають обмежувачі випадкових розворотів ствола, керування гідромоніторами відбувається дистанційно.

12. Від високовольтної лінії електропередачі гідромонітор розташований на відстані не менш дворазової дальності польоту струменя.

13. Пульпопроводи укладаються не ближче 25м від повітряних ліній електропередачі та ліній зв'язку.

14. Під час пуску води ствол гідромонітора спрямовується у вибір. При вимушеній зупинці гідромонітора, з'єданого з водопідвідною лінією, вихідний отвір його завжди спрямований в безпечне для оточуючих місце. При роботі гідромонітора в темний час освітлюються вибої в зоні дії струменя, робочі площадки, шлях до перекриваючої засувки на трубопроводі та засувка.

15. Кожен гідромонітор має засувку для відключення живильного трубопроводу.

16. Зумпфи землесосів закриті зверху решітками, що виключає можливість падіння людей у зумпф. Прибирання коренів або сторонніх предметів із зумпфа проводиться за допомогою спеціальних пристроїв, тільки після припинення роботи гідромонітора та землесосної станції. Приміщення насосних і землесосних установок мають зв'язок із місцем встановлення гідромоніторів, обладнані аварійною сигналізацією.

17. Трубопроводи у кар'єрі обов'язково укладаються на підкладки.

18. На землесосних установках пульпопроводи і водоводи обладнані зворотними клапанами.

					РРКК.ДР20.27.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

19.У приміщеннях насосних станцій вивішуються інструкції з безпечного обслуговування насосних агрегатів, схема трубопроводів і запірної арматури.

20.Захист експлуатаційного персоналу від шуму та вібрації проводиться за допомогою захисних пристроїв (навушники й ін.) і віброізоляційних кабін на гірничо-транспортних машинах.

3.3. Шум та вібрація на кар'єрі

Джерелами шумового і вібраційного впливу є основне і допоміжне гірничо-транспортне устаткування, яке застосовується при розробці ільменітовмістних „пісків”, а саме: екскаватори-драглайни, землесосні установки і бульдозерно-тракторна техніка.

Шуми, випромінювані технологічним обладнанням кар'єру в межах робочих місць, не повинні перевищувати нормативний рівень для робочої зони в кабінах екскаваторів і приміщеннях управління гідромоніторами. Для захисту персоналу в зоні обслуговування ґрунтових насосів та іншої гірничої техніки рекомендується використовувати протишумові навушники типу ВЦНИОТ-2М.

Санітарно-захисна зона від кар'єру до житлового масиву відповідно до доповнення 4 СН № 173 від 19.06.1996 р. допускається 300м. Розрахунок виконаний згідно СНіП 11-12-77 п. 10.7. Зважаючи на ті, що джерела шумового впливу на кар'єрі перебувають на відстані 800-1000метрів від села Шевченково, а від села Гацковка - 300-500метрів, рівні звукового тиску від цих джерел на границі санітарно-захисної зони будуть мінімальними, а в зоні населених пунктів не перевищать його фонового значення. При розрахунках уводяться виправлення на наявність екрана (кар'єр і відвали) і зелених насаджень згідно СНіП 11-12-77.

Рівень звуку $A_{тер}$ у розрахунковій точці визначається по формулі:

$$A_{тер} = A_{экс} - A_{рас} - A_{экр} - A_{зел},$$

					РРКК.ДР20.27.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$1) A_{\text{экс}} = 85 \text{ ДБА}; A_{\text{рас}} = 40 \text{ ДБА}; A_{\text{экр}} = 10 \text{ ДБА}; A_{\text{зел}} = 10 \text{ ДБА};$$

$$A_{\text{тер}} = 85 - 40 - 10 - 10 = 25 \text{ ДБА}$$

$$2) A_{\text{бульд}} = 68 \text{ ДБА}; A_{\text{рас}} = 40 \text{ ДБА}; A_{\text{экр}} = 10 \text{ ДБА}; A_{\text{зел}} = 10 \text{ ДБА}$$

$$A_{\text{тер}} = 68 - 40 - 10 - 10 = 8 \text{ ДБА}$$

Припустимі значення рівнів шуму приймаються у відповідності зі СНіП 11-12-77 і СН 3877-84, які становлять для житлових будинків у денний час 40 ДБА, у нічний - 30 ДБА, максимальний рівень шуму відповідно 55 ДБА й 45 ДБА.

Запиленість і загазованість на проектованому кар'єрі не повинна перевищувати нормативних рівнів. На екскаваторах і гідротранспортних установках загазованість відсутня взагалі, так як вони працюють на електроприводі. Невелика запиленість в межах допустимих рівнів ГДК відповідно до ДБНА.2-3-97 іноді, у дуже суху пору року, може мати місце при здійсненні розкривних робіт.

На підставі виконаних розрахунків й аналізу отриманих шумових характеристик встановлено, що очікувані рівні шумових характеристик гірничо-транспортного устаткування буде нижчим за допустимі значення нормативних документів і не вимагають спеціальних заходів щодо захисту від шуму.

Шумові характеристики на границі СЗЗ і робочих місцях представлені в таблиці.

3.4. Санітарно-побутове, медичне обслуговування та громадське харчування

Для санітарно-побутового обслуговування робітників кар'єру проект передбачає використання адміністративно-побутових приміщень, що

					РРКК.ДР20.27.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розташовані на проммайданчику збагачувальної фабрики. В АПК буде передбачено їдальню-роздавальню, вагончик для сушки робочого одягу, які буде розглянуто разом з відповідними розрахунками в проекті збагачувальної фабрики № проекту 211/2005.

Медичне обслуговування трудящих гірничо-збагачувального комплексу кар'єру №9 здійснюється Іршанською поліклінікою.

До місця роботи трудящі доставляються службовим автотранспортом.

На кар'єрі встановлюються пересувні туалети з вигрібними ямами (положення туалетів зазначене на кресленнях гірничої частини проекту).

Джерелом господарсько-питного водопостачання є водопровід смт. Іршанська, з якого вода у відповідності з ДсанПиН „Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості централізованого господарсько-питного водопостачання”, 1998, набирається в спеціальні автоцистерни і доставляється кар'єр в міру використання.

До шкідливих речовин при видобутку ільменітовмісних пісків на кар'єрі віднесені завислі частки, що утворюються при проходженні пульпи через технологічний процес. Пульпа складається з рудних ільменітовмісних пісків з домішками глини, гравію та технологічної води, яка не містить шкідливих речовин. Виходячи з вищесказаного, речовини, що призводять до забруднення рук та спецодягу, віднесено до 4 класу безпеки, а виробничі процеси згідно санітарної характеристики до груп 1а, 1б, 2а, 2б, 2в.

3.5. Охорона праці й техніка безпеки при виробництві ремонтних робіт

До робіт з ремонту й технічному обслуговуванню гірничо-транспортних і збагачувальних машин й устаткування допускаються особи навчені способам і прийомам ведення цих робіт, що мають відповідне посвідчення й минулі інструктажі з безпечного ведення ремонтних робіт.

На верстатах і ремонтних установках установлені й перебувають у

					<i>РРКК.ДР20.27.03.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

справному стані заземлюючі устрої, необхідні огороження, захисні екрани й ін. захисні устрої.

Робітники забезпечені необхідним спецодягом і спецвзуттям, захисними пристосуваннями й справним інструментом.

Устаткування, що виділяє шкідливі гази й пил оснащено місцевими отсосами, працює вентиляційне встаткування. У приміщеннях і на робочих місцях забезпечується висвітлення відповідним вимогам норм освітленості.

3.5. Розрахунок побутових приміщень та водопостачання

Згідно проекту і затвердженому штатному розкладу чисельність працюючих на кар'єрі складає:

Всього - 82 чоловік,

ІТР-11 чол.

рабочих-71 чол.

Найбільш кількісна зміна -40 чол. Група підприємницьких процесів-16;

Гардеробні.

На кар'єрі працює 71 робітник.

В АБК запроектовано 60 шкафчиків в чоловічих гардеробних і 11 шкафчиків в жіночих.

Душеві.

Для групи підприємницьких процесів 16 розрахункова кількість чоловік на 1 душеву сітку - 15 чол.

$40:15=2,7$ душ. сітки.

Приймається 3 душеві сітки.

В АБК запроектовано 2 душові сітки в чоловічих гардеробних і 1 духова сітка - жіночих гардеробних.

Умивальники.

Для групи підприємницьких процесів 1 б розрахована кількість чоловік на один умивальник — 10 чол.

					<i>РРКК.ДР20.27.03.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$40:10=4,0$ умивальника.

Приймається 4 умивальники.

В АБК запроектовано 3 умивальники в чоловічих гардеробних і 1 умивальник в жіночих гардеробних.

Уборні.

Для групи підприємницьких процесів 16 розрахункова кількість чоловік на один санітарний прибор- 15 чол.

$40:15=2,7$ туалета.

Приймається 2 туалета.

Розрахунок посадочних місць їдальні.

Найбільш кількісна зміна - 40 чол.

Із розрахунку 1 місце на 4 чол. число посадочних місць

$$- 40 : 4 = 10.$$

Приймаєм їдальню в мобільному інвентарному приміщенні на 15 посадкових місць.

Розрахунок водоспоживання.

Секундна витрата на 3 душеві сітки: $q_{сек} = 0,2$ л/с;

$$q_{сек} = 0,2 \times 3 = 0,6 \text{ л/с}$$

Годинна витрата - 500л на 1 душеву сітку, час на 1 процедуру – 45хв(3/4год), коефіцієнт нерівномірності-1,15

На одну зміну: $q_{зм} = 0,5 \times 3 \times 1,15 \times 3/4 = 1,29 \text{ м}^3$

Змінна витрата за 3 зміни: $q_{зм} = 1,29 \times 3 = 3,88 \text{ м}^3$.

3.6. Охорона навколишнього середовища

При розробці Межерічного родовища відкритим способом навколишнє середовище буде піддана наступним впливам:

- порушенню ґрунтово-рослинної верстви й цілісності денної поверхні до підшови корисної копалини в контурах кар'єрного поля ;

					РРКК.ДР20.27.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- вирубці лісових угідь, що розміщаються в межах земельного відводу;
- порушенню режиму підземних і поверхневих вод у межах кар'єрного поля;
- зміні геологічного розрізу на рекультивованих площах після її проведення.

Вивчення природних умов району родовища показує, що ґрунти його є типовими для Українського Полісся, що має на увазі невеликі запаси гумусу при незначній (0,2м) потужності останнього й, як слідство, низьку продуктивність орних земель. Тому для збереження ґрунтово-рослинного шару (ГРШ) необхідно провадити в терміни випереджальні гірничо-капітальні (ГКР) і гірничопідготовчі (ГПР) роботи в теплий період року після закінчення сільхозробіт, складаючи ГРШ у спеціальні відвали.

На землях зайнятих лісовими масивами, зняття ГРШ взагалі не доцільне, оскільки на цих землях він ще бідніший й, крім того, при корчуванні пнів має місце його перемішування з безгумусним прошарком. Після проведення робіт з рекультивації земель порушених гірськими роботами вони, як показує досвід, поступово відновлюють свої властивості.

Таблиця 3.1

Основні заходи щодо охорони надр станом на 2020 рік

№№ п/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 проекту	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 (7-9 атм.) в гідромоніторах	Постійно	Гол. інженер

					РРКК.ДР20.27.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У межах площ, намічуваних до відпрацьовування кар'єром, практично відсутні поверхневі водойми й водотоки, крім невеликих заболочених ділянок поверхні, які не мають екологічної цінності, тому що є сезонними накопичувачами вологи й на водоносні горизонти відчутного впливу не роблять.

Аналізуючи вищевикладені пункти, можна дійти висновку, що кар'єр № 8 і пов'язані з його розробкою діюча збагачувальна фабрика та її водовідстійне господарство негативного впливу на водні об'єкти не здійснюють.

Порушення режиму підземних вод буде мати тимчасовий характер, тому що воно має місце лише в період ведення гірських робіт у початковий період розробки кар'єру, а в міру наповнення виробленого простору підземними й атмосферними водами і проведення робіт з рекультивації рівень підземних вод відновлюється. Якщо врахувати, що на родовищі буде обов'язково збудована штучна водойма на досить значній площі, можна із упевненістю припускати, що місцеві водозабори (колодязі шахтного типу) будуть збережені.

Порушення в напрямку стоку атмосферних вод будуть визначатися положенням нагірних каналів, які в проекті повинні бути зорієнтовані на збереження існуючого стоку до струмка Іршиця, а після їхнього засипання під час рекультивації ці шляхи повинні бути відновлені, виходячи з фактичних оцінок відновленого після гірських робіт рельєфу місцевості.

Зміна геологічного розрізу на площі відпрацьовування відбудеться лише в порушенні залягання різних вікових і літологічних різностей, як у горизонтальній, так й у вертикальній площинах, і особливих наслідків не викличе.

Повітряне середовище.

У проекті кар'єру 8-го родовища ільменітовмісних пісків передбачена

					<i>РРКК.ДР20.27.03.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безтранспортна система проведення розкривних і добувних робіт зі складуванням відходів у вироблений простір і гідротранспорт промислових пісків на збагачувальну фабрику.

Запиленість і загазованість на межах санітарно-захисної зони й сіл відсутні. На робочих місцях - екскаваторах, гідромоніторах запиленість, загазованість відсутня, тому що екскаватори працюють від ЛЕП. Судячи з вимірів, невелика запиленість має місце при розкривних роботах. При видобутку корисної копалини пиління не спостерігається, рудні піски перебувають у вологому стані або повністю покриті водою. Оскільки вологість розроблюваних порід висока, тому транспортування гідротранспортом рудних пісків на фабрику, збагачення шляхом гравітаційної сепарації не супроводжується викидами забруднюючих речовин в атмосферу.

Природна вологість розкривних порід і рудних пісків становить 20-30 %, що усуває запиленість. Категорія порід розкриття - I-II, рудних пісків -II-III.

Зварювальні пости, при газовому різанні й зварюванні викидають в атмосферу зварювальний аерозоль, марганець, оксид вуглецю й диоксид азоту.

Таблиця 3.2.

Викиди в атмосферу

Найменування утворених з'єднань	Викиди шкідливих речовин при використанні 1кг електродів		Середньорічні викиди від проведення зварювальних робіт		Усього викиди, т/рік
	УОНІ	АНО	УОНІ	АНО	
1	2	3	4	5	6
Зварювальна аерозоль	186г/кг	63 г/кг	186,0	37,8	0,224
Марганець	1 г/кг	2 г/кг	1,0	1,2	0,002
Усього					0,226

Зважаючи на те, що проектований кар'єр знаходиться на значному віддаленні від промислових підприємств, а в найближчих від нього населених пунктах переважає сільськогосподарське виробництво, оцінка

					РРКК.ДР20.27.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

існуючого фону забруднення атмосфери в районі робіт прийнята нульовою. В забрудненні атмосферного повітря в районі кар'єру будуть приймати участь шкідливі речовини в кількостях, показаних у таблиці.

Результати у викидах зведені в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3.

Виміри токсичних речовин

№ п.п.	Найменування шкідливих речовин	Дизельні		
		Річна кількість палива, т	Коефіцієнт емісії	Викид токсичних речовин, т
1	2	3	4	5
1	Окис вуглецю	177,22	0,1 т/т	17,22
2	Вуглеводні	177,22	0,03 т/т	5,32
3	Двоокис азоту	177,22	0,04 т/т	7,10
4	Сажа	177,22	15,5 кг/т	2,75
5	Сірчистий газ	177,22	0,02 т/т	3,51
6	Бенза/пірен	177,22	0,32 р/т	0,000056
	Усього			35,930056

Заходи щодо скорочення викидів шкідливих речовин:

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

Заходи щодо охорони водного басейну при розробці кар'єру

					РРКК.ДР20.27.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

Заходи щодо зниження рівня іонізуючого випромінювання природних радіонуклідів у будівництві

Межерічне родовище розсипних ільменітовмістних пісків знаходиться у зоні посиленого радіаційного контролю. Згідно ДБН В. 1.4-2.01-97 "Система норм і правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві" проєктований кар'єр з видобутку ільменітових пісків відноситься до І категорії, що передбачає організацію обов'язкової системи контролю. Рудні піски, що містять ільменіт, є сировиною для збагачувальних фабрик і підлягають обов'язковому контролю.

Згідно досліджень ядерно-хімічного відділення центральної заводської лабораторії комбінату потужність поглиненої дози на поверхні дільниці складає, в середньому, 14,6 мк/год або 0,13 мкГр/год, що нижче регламентованого радіаційного параметру 0,26 кГр/год по ДБН В. 1.4-1.01-97.

Цей же показник у розкритому вибої на глибині 5-10м - 10,2мк/час або 0,09 мкГр/час, що також нижче 0,26 мкГр/час. Дослідження показали, що за ефективною питомою активністю $A_{\text{сф}} = 215-290$ Бк/кг належить до І класу застосування згідно ДБН В. 1.4-1.01-97.

					<i>РРКК.ДР20.27.03.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При будівництві та експлуатації споруд на кар'єрі необхідно здійснювати три ступені радіаційного контролю:

- вхідний контроль (ВРК) сировини, будівельних матеріалів, номенклатура яких установлена ДБН В. 1.4-1.01 -97;
- контроль у процесі виробництва (РКПП) будівельних виробів і конструкцій, будівництва об'єкта;
- кінцевий контроль закінчених об'єктів (ОРКО).

Рівень іонізуючого випромінювання не перевищує нормативного, тому спеціальних заходів щодо їх зниження проектом не передбачено.

					<i>РРКК.ДР20.27.03.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

4.1 Чисельність робітників та основний фонд зарплат.

Середня кількість працівників на кар'єрі становить 82 чоловік, в тому числі керівників та фахівців - 11 чоловік.

Розподіл працівників відповідно по категоріях і відповідним ділянцям наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Розподіл працівників відповідно по категоріях і відповідним ділянцям

№ п. п.	Найменування ділянок та відділень	Середня кількість працівників, чол.		
		УСЬОГО	в тому числі	
			робітники	керівники та фахівці
1	2	3	4	5
1.	Основне виробництво:			
	- розкривні роботи	13	13	-
	- видобувні роботи	11	11	-
	- гідротранспортні роботи	18	18	-
	- хвостове господарство	9	9	-
	РАЗОМ	51	51	-
2.	Допоміжні ділянки:			
	- ремонтно-монтажна ділянка	17	17	-
	- загальцеховий персонал АТ «ОГХК»	14	3	11
	РАЗОМ по допоміжних ділянках	31	20	11
	У С Ь О Г О по комплексу	82	71	11

					РРКК.ДР20.27.04.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Коваленко Р.С.			Розділ 4			Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Кальчук С.В.						Н		1	11
К. розділу		Кальчук С.В.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-45			
Н. контр.		Башинський С.І.									
Зав. каф.		Башинський С.І.									

Штатний перелік працівників гірничо-збагачувального комплексу наведений в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Штатний перелік працівників АТ «ОГХК» філії «Іршанський ГЗК»

№ п/п	Найменування робочих професій	Розряд	Часова тарифна ставка, грн.	Кількість, чол		
				В зміну	За добу	Списочна
1	2	3	4	5	6	7
Видобування і транспортування рудних пісків, збагачення і ГРП						
1	Машиністи екскаваторів	в/р	90	2	4	9
2	Помічники машиніста екскаватора	5	70	2	4	9
3	Гідромоніторщики	4	58	1	2	5
4	Машиністи вибійних землесосних установок	4	58	1	2	5
5	Машиніст перекачної землесосної установки	4	52	1	2	4
6	Електрослюсар і чергові	4	60	1	2	5
7	Машиністи насосних установок	4	55	1	2	4
8	Електромонтери по ремонту й обслуговуванню всього устаткування	4	54	1	3	4
9	Машиністи екскаватора по завантаженню концентрату	5	66	1	2	4
10	Машиніст бульдозера	5	66	2	4	5
11	Гірничоробочі, що зайняті на маркшейдерських та геологічних роботах	3	48	1	1	1
	Всього			9	46	55
Ремонтно-монтажні групи працівників						
1	Слюсарі по ремонту обладнання	5	57	7	7	7
2	Слюсарі по ремонту	4	52	2	2	2
3	Електрозварники	5	58	1	1	1
4	Електрозварники ручної зварки	6	65	1	1	1
5	Електрослюсарі по ремонту обладнання	6	65	1	1	1
6	Газорізчики	5	58	1	1	1
	Всього			13	13	13
Загальноцеховий персонал						
1	Головний інженер	оклад	18340	1	1	1
2	Технолог	оклад	15500	1	1	1
3	Гірничий майстер по підготовці виробництва	оклад	14000	1	1	1

					РРКК.ДР20.27.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7
4	Гірничий майстер	оклад	12300	1	2	4
5	Механік	оклад	16250	1	1	1
6	Енергетик	оклад	16250	1	1	1
7	Маркшейдер	оклад	9000	1	1	1
8	Геолог	оклад	9000	1	1	1
9	Комірник	оклад	6160	1	1	1
10	Прибиральник	оклад	6160	1	1	1
11	Кухар	оклад	6160	1	1	1
	Всього			11	12	14
	ВСЬОГО			33	71	82

Таблиця 4.3

Доплати працівників

Найменування робочих професій	Доплати						Місячний фонд заробітної плати	Загальни й фонд зарплати
	за роботу в нічний час	бриг адир ам, грн.	премії		Інші 15%	Всього доплат, грн.		
	40%	150 грн.	%	грн.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Машиністи екскаваторів	3278*9	-	20	3276*9	245,5*9	8104,5	1637*9	22837,5
Помічники машиніста екскаваторів	2478*9	-	20	2476*9	185*9	6111	1234,5*9	17221,5
Гідромо- ніторщики	2158*5	-	20	2157*5	161,3*5	2956	1075,2*5	8332,4
Машиністи вибійної землесосної установки	2158*5	-	20	2156*5	161,3*5	2956	1075,2*5	8332,4
Машиністи перекачної землесосної установки	2158*4	-	20	2156*4	161*4	2365	1075,2*4	6666
Електрослюсарі чергові	1978*5	-	20	1978*5	148*5	2714	986,9*5	7648,4
Машиністи насосних установок	1978*4	-	20	1978*4	148*4	2171	986,9*4	6118,7
Електромонтери по ремонту і обслуговуванню устаткування	-	-	20	1978*4	148*4	1381,6	986,9*5	5329,1

Арк.

РРКК.ДР20.27.04.ПЗ

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження табл. 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Машиністи екскаватора по навантаженню концентрату	247*4	-	20	2478*4	185*4	2716	1234,5*4	7654
Машиніст бульдозера	-	-	20	2268*3	168*3	1183,2	1131,7*3	4578,3
Машиністи бульдозера	-	-	20	2268*2	168*2	788,8	1131,7*2	3052,2
Гірничоробочі на маркшейдерськ их та геологічних роботах	-	-	20	1678*1	120*1	281	804,3*1	1085,3
Слюсар по ремонту обладнання	-	150	20	1978*7	147,8*7	3463,6	985,6*7	10362,8
Слюсар по ремонту	-	-	20	1818*2	136*2	634,6	906,4*2	2447,4
Електрозварник	-	-	20	1978*1	147,8*1	344,8	985,6*1	1330,4
Електрозварник ручної зварки	-	-	20	2268*1	168*1	394,4	1131,7*1	1525,4
Електрослюсарі по ремонту обладнання	-	-	20	2288*1	1471*1	399	1140*1	1539
Газорізчики	-	-	20	2288*1	1471*1	399	1140*1	1539
Головний інженер	-	-	20	3668	275,1	641,9	1834*1	2476
Технолог	-	-	20	3108	225	535	1550*1	2085
Гірничий майстер по підготовці виробництва	-	-	20	2808	210	490	1400*1	1890
Гірничий майстер	2468*4	-	20	2468*4	184,5*4	1722	1230*4	6642
Механік	-	-	20	3258	244	569	1625*1	2194
Енергетик	-	-	20	3285	244	569	1625*1	2194
Маркшейдер	-	-	20	1808	135	315	900*1	1215
Геолог	-	-	20	1808	135	315	900*1	1215
Комірник	-	-	20	1238	92,4	215,6	616*1	831,6
Прибиральник	-	-	20	1238	92,4	215,6	616*1	831,6
Кухар	-	-	20	1238	92,4	215,6	616*1	831,6
Всього	1400058,6							

Річна виплата заробітної платні

$$\text{Зарплата / рік} = 140005,6 \cdot 12 = 1680067,2 \text{ грн.}$$

					РРКК.ДР20.27.04.ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Відрахування на соціальні заходи:

1.Відрахування на пенсійне забезпечення зі ставкою -32%

$$P_{пен} = 1680067,2 \cdot 0,32 = 537621,5 \text{ грн.}$$

2.Відрахування на соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності-2,9%

$$P_{соц} = 1680067,2 \cdot 0,029 = 48721,9 \text{ грн.}$$

3.Відрахування на соціальне страхування на випадок безробіття зі ставкою -1,9%

$$P_{без} = 1680067,2 \cdot 0,019 = 31921,3 \text{ грн.}$$

4.Відрахування на страхування від нещасних випадків зі ставкою - 2,1%

$$P_{н.в.} = 1680067,2 \cdot 0,021 = 35281,4 \text{ грн.}$$

5.Загальна вартість всіх відрахувань:

$$P_{заг} = 537621,5 + 48721,9 + 31921,3 + 35281,4 = 653546,1 \text{ грн.}$$

4.2.Амортизаційні підрахунки

Таблиця 4.4.

Амортизаційні підрахунки по будівництву

Назва об'єкту	Років в експлуатації	Група	Балансова вартість	Сума амортизації
1	2	3	4	5
Зварювально-токарні приміщення ГЗК	15	1	20123	1340,6
Склади ПММ	20	1	81487	4275,4
Адміністративні приміщення	19	1	100000	5063,0
Всього		1	201610	10679

Таблиця 4.5.

Амортизаційні відрахування транспорту

Назва об'єкту	Кількість років в експлуатації	Кількість	Балансова вартість	Сума амортизації
Автомобілі КраЗ – 256 Б	8	2	563920	70447,5
Автобус	8	1	194430	24326,3
Всього			758350	94793,8

					РРКК.ДР20.27.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.6.

Амортизаційні відрахування по гірничому транспорту

Найменування обладнання	Кількість	Вартість одиниці, тис. грн.	Загальна вартість, тис. грн.	Норма амортизації на рік, %	Сума амортизаційних відрахувань, тис. грн.
1	2	3	4	5	6
Екскаватори ЕШ-10/70	2	5100	10200	10	1020,0
Бульдозери Дет-250	1	268,40	268,40	24	64,4
Землесосна установка ГРТ-1600/50	3	307,6	919,8	24	220,7
Гідромонітори ГМД-250	4	118,5	474	24	113,7
Пункти "ЯКНО"	2	73,5	147	40	58,8
Пульпопровід кар'єр - фабрика 480 мм -1500 м	1	213,5	213,5	40	85,4
Водовід кар'єр – фабрика 530мм-1450м	1	194,32	194,32	40	77,73
Водовідливна установка 5Гр-8	2	63,7	140	40	56
Водовідливна установка 8Гр-8	2	132,58	265,16	40	106,06
Трубоукладач Т-170	1	212,5	212,5	24	51
Зварювальні апарати	4	11,3	45,2	40	18,08
Всього	-	-	-	-	1851,98
Невизначені витрати 15%	-	-	-	-	277,8
ВСЬОГО					2129,8

Загальна сума амортизації по всім позиціям складе:

Амортизація = 10679 + 94793,8 + 2129786 = 4365044,8грн.

					РРКК.ДР20.27.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3. Матеріальні витрати

Таблиця 4.7.

Потреба і вартість основних та допоміжних матеріалів

Вид матеріалу	Одиниця виміру	Норма витрат	Плановані витрати	Ціна одиниці грн.	Загальна вартість тис. грн.
1	2	3	4	5	6
Стальні канати	м/1000т	0,2	320	95	30,4
Зуби ковша	т./1000т	0,12	176	650	114,4
Дизельне паливо	л/1000т	75	96,4 т	4,0	385,6
Змащувальні матеріали	л/1000т	5,5	33,0 т	10	330
Бензин	л		21450	3,95	84,727
Спецодяг	грн/1000т	42,5	5	80	40
Всього по підрозділу					900,4
Інші матеріали разового використання		1,5%			13,56
Матеріали тривалого використання		5%			45,02
Невраховані матеріали		2,5%			22,51
Всього					1066,217

Рекультивацийні роботи – 300245грн.

Плата за використання землі за рік:

$$70600 \cdot 0,254 = 18120 \text{ грн.}$$

Плата за використання надра.

Геологічні запаси рудних пісків - 4042,2 тис. м³

Норма збору за надра – 0,86 грн/м³

Плата за надра за весь звітний період

$$4042200 \cdot 0.86 = 3476300 \text{ грн.}$$

Плата за надра за рік

$$\frac{3476300}{3,42} = 1016500 \text{ грн.}$$

					РРКК.ДР20.27.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відрахування на геологорозвідувальні роботи

Геологічні запаси рудних пісків - 4042,2 тис. м³

Питома вага рудних пісків - 1,96 т/м³

Збір на геологорозвідувальні роботи - 0,15 грн/т

Відрахування на геологорозвідувальні роботи за весь період –

$$4042200 \cdot 1,96 \cdot 0,15 = 1188400 \text{ грн.}$$

Відрахування на геологорозвідувальні роботи за рік –

$$\frac{1188400}{3,42} = 347500 \text{ грн.}$$

Сумарні матеріальні затрати:

$$\text{Матер.затрати} = 1066217 + 300245 + 18120 + 1016500 + 347500 = 2748582$$

грн.

4.4. Витрати на електроенергію.

Таблиця 4.8.

Витрати на електроенергію

Споживачі електроенергії	Кількість споживачів	Витрати електроенергії		Тариф оплати за 1кВт/год, грн.	ККД мережі	Витрати з врах. затрат	Вартість електроенергії за місяць
		за добу	за місяць				
1	2	3	4	5	6	7	8
ЕШ-10/70	2	25056	551232	0,28	0,88	485084	135823
Землесосна установка	3	15159	333498	0,28	0,88	293478	82174
Гідромонітори	4	18191	400195	0,28	0,88	352171	98608
Всього							316605
Невраховані витрати (15% від врахованих)							47491
ВСЬОГО							364096

Річна вартість електроенергії,

$$\text{Варт.ел.ен./ рік} = 364096 \cdot 12 = 4369152 \text{ грн.}$$

4.5. Собівартість товару

Продуктивність кар'єру:

- по корисній копалині – 850 тис. м³/рік (при середньому вмісті ільменіту

					РРКК.ДР20.27.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

в руді 71,2кг/м³, продуктивність кар'єру дорівнює 60520т/рік)

- по випуску 42% товарного концентрату – 25418,4т

Таблиця 4.9.

Загальні витрати по кар'єру

Показники	Значення в грн
Фонд зарплат	1680067,2
Загальна вартість всіх відрахувань	653546,1
Амортизація	4365044,8
Матеріальні витрати	2748582
Електроенергія	4369152
Всього	13816392,1

Собівартість 1 тони концентрату:

$$\text{Собівартість} = \frac{\text{Заг.витрати}}{\text{Од.товару}} = \frac{13816392,1}{25418,4} = 543,5 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.10.

Цінові показники	Одиниця вимірювання	Ціна в грн.
1	2	3
Льменіт	1 тонна	726

Дохід від реалізації :

$$\text{Дохід} = K - \text{ть.товару} \cdot \text{Ціна товару} = 25418,4 \cdot 726 = 18453758,4 \text{ грн.}$$

Дохід без ПДВ:

$$\text{Дохід(без.ПДВ)} = \text{Дохід} \cdot \frac{5}{6} = 18453758,4 \cdot \frac{5}{6} = 15378132 \text{ грн.}$$

Загальна виручка від реалізації:

$$\begin{aligned} \text{Виручка} &= \text{Дохід(без.ПДВ)} - \text{Заг.витрати} = \\ &= 15378132 - 13816392,1 = 1561739,9 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Рентабельність:

$$\begin{aligned} \text{Рентабельність} &= \frac{\text{Дохід(без.ПДВ)} - \text{Заг.витрати}}{\text{Дохід(без.ПДВ)}} \cdot 100\% = \\ &= \frac{15378132 - 13816392,1}{15378132} \cdot 100\% = 10,2\% \end{aligned}$$

Підприємство прибуткове.

					РРКК.ДР20.27.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.11.

Техніко-економічні показники

Назва показників	Одиниця вимірювання	Величина
1	2	3
Корисні копалини		Ільменіт
Річна продуктивність	т/рік	60520
Режим роботи:		
- робочих днів в рік		330
- робочих змін		3
- тривалість зміни		8
- робочих днів в тиждень		7
Число робітників	чол.	82
Загальний річний фонд зарплат	грн.	1680067,2
Собівартість 1т концентрату	грн.	543,5
Загальний рівень рентабельності	%	10,2

					<i>РРКК.ДР20.27.04.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Випускна кваліфікаційна робота є завершеною практичною роботою, в якій, на основі документації підприємства й визначених основних техніко-економічних показників, вирішено актуальну прикладну задачу – Удосконалення технологічних процесів екскавації ільменітової сировини в умовах філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГХК».

В результаті аналізу було запропоновано чотири варіанти удосконалення технологічної схеми видобування ільменіту.

Ідея схем полягає у зменшенні ширини заходки з мінімально необхідної 100-110м-до оптимальної 75-85м, що забезпечує сполучення мінімальних коефіцієнтів переекскавації розкриву й максимальних об'ємів добувних блоків. При цьому для функціонування схеми ведення добувних робіт уводиться додатковий технологічний елемент.

Додатковим елементом нової схеми є формування на горизонті покрівлі шару корисної копалини за контуром добувної заходки додаткової площадки із шириною 25-35м на ширину якої зменшені мінімально необхідні розміри заходки (100-110м «мінус» 75-85м).

При економічному обрахунку запропонованих варіантів було виявлено, що при застосуванні даних схем рентабельність підприємства в середньому зростає на 1,7%.

Використання технічних пропозицій дійсної роботи дозволяє забезпечити за рахунок істотного зниження коефіцієнтів переекскавації розкриву, гарантовану проектну потужність кар'єру 1000 тис. м³ на всіх етапах його експлуатації. При цьому буде мати місце значний резерв продуктивності екскаваторів, істотне скорочення експлуатаційних витрат на екскаваторні роботи й зниження втрат і роззубоження корисної копалини.

					РРКК.ДР20.27.ВС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Коваленко Р.С.			Висновки	Літ.	Арк.
Керівник		Кальчук С.В.					1
К. розділу		Кальчук С.В.					1
Н. контр.		Башинський С.І.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-45	
Зав. каф.		Башинський С.І.					

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидромеханизация открытых горных работ»: П.А.Самусев, В.Ф.Воронков, Кемерово, 2011.-С.30.
2. Финкельштейн З.Л., Козыряцкий Л.Н. Средства гидромеханизации : учеб. пособие /; ДонГТУ. – Алчевск, 2013. – С.168.
3. Шорохов С.М. Технология и комплексная механизация разработки россыпных месторождений. - М.: Недра, 1973. — С.763.
4. Словарь по геологии россыпей / Под ред. Н.А. Шилю, Н.Н. Арманд, В.Д. Белоусов -М.: Недра, 1985. – С.197.
5. Нурок Г.А. Гидромеханизация открытых разработок. - М.: Недра, 1970.-С. 584.
6. Проект розробки Межирічного родовища титанових руд у Володарськ-Волинському районі, Житомирської області - 2016.
7. Хныкин В.Ф. Разрушение горных пород гидромониторными струями на открытых разработках. - М.: Наука, 1969. — С.150.
8. Багазеев В.К. Научно-методические основы определения параметров размыва и отвалообразования при открытой разработке талых россыпей в сложных горнотехнических условиях. Автореф. дисс. докт. техн. наук. — Челябинск. - 1995. – С.32.
9. Багазеев В.К. Гидромеханизация открытых горных разработок: Учебное пособие. - Свердловск: Свердл. гор. ин-т, 1991. – С.72.
10. Аленичев В.М., Куклин И.С. Руководство по определению гидравлической разрушаемости, параметров гидромониторной выемки на карьерах экспрессным методом / ИГД МЧМ СССР, Свердловск, 1966.

					<i>РРКК.ДР20.27.СЛ.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Студент</i>		<i>Коваленко Р.С.</i>			<i>Список літератури</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		<i>Кальчук С.В.</i>				<i>Н</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>К. розділу</i>		<i>Кальчук С.В.</i>				<i>Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-45</i>		
<i>Н. контр.</i>		<i>Башинський С.І.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Башинський С.І.</i>						

11. Багазеев В.К., Ваганов П.В. Об аналитическом выражении гранулометрического состава россыпей // Изв. вузов. Горный журнал. - 1975. - № 12. - С. 20- 24.
12. Багазеев В.К. Расчет расхода и напора воды при гидравлической разработке россыпных месторождений // Изв. вузов. Горный журнал. - 1985. - № 1. – С. 15-19.

					РРКК.ДР20.27.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		