

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України

29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-9.02

Державний університет «Житомирська політехніка»
(повне найменування вищого навчального закладу)

Гірничо-екологічний факультет
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Підвищення ефективності гідротранспортування пульпи в умовах філії
«Іршанський ГЗК» АТ «ОГКХ»

Виконав: студент 4 курсу,
групи ЗРР-16-1

Освітня програма 184 «Гірництво»
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Ревенко Михайло Олександрович
(прізвище та ініціали)

Керівник: Шлапак В.О.
(прізвище та ініціали)

Рецензент: Башинський С.І.
(прізвище та ініціали)

Житомир – 2020 р.

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

Башинський С.І.

(підпис) (Прізвище та ініціали)

“06” квітня 2020 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Ревенко Михайло Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи:

Підвищення ефективності гідротранспортування пульпи в
умовах філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГКХ»

Керівник роботи

к.т.н., доц. Шлапак В.О.

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “06” 04 2020 р. № 86

2. Строк подання студентом роботи: 09.06.2020р.

3. Вихідні дані до роботи:

проект розробки кар'єру; план розвитку гірничих робіт на 2020р.; геологічний звіт
родовища та інша документація

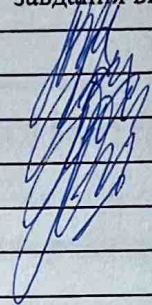
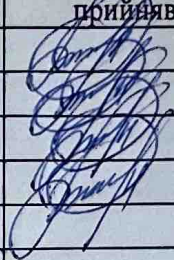
**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити):**

Дати коротку геологічну та гідрогеологічну оцінку умовам залягання корисної
копалини. Проаналізувати технологічні особливості процесів розробки родовища
Розробити і обґрунтувати заходи щодо безпечних умов праці на робочих місцях та
заходи по захисту навколишнього середовища. Виконати розрахунки економічного
ефекту після впровадження способу гідротранспортування корисної копалини по
пластиковим трубам.

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

Зведений план гірничих виробок. Геологічні розрізи. Календарний план розкривних
робіт. Календарний план видобувних робіт. Паспорт розкривних та видобувного
вибою. Технологічна схема видобування корисної копалини на відповідних блоках
родовища. План рекультивації родовища. Зведені техніко-економічні показники та
схеми ініціювання свердловин.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Шлапак В.О		
Розділ 2	Шлапак В.О		
Розділ 3	Шлапак В.О		
Розділ 4	Шлапак В.О		

7. Дата видачі завдання 06 лютого 2020р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Написання розділу з характеристики родовища		
	Написання розділу з технології видобування ільменітової сировини		
	Написання розділу з охорони праці та навколишнього середовища		
	Написання економічного розділу		
	Підготовка креслень		
	Попередній захист		
	Захист		

Студент

(підпис)

Ревенко М.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Шлапак В.О.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ЗМІСТ	4
ВСТУП.....	5
1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИН	8
1.1. Стратиграфія та літологія	8
1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища	11
1.3 Межі родовища	19
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ	23
2.1. Інформація про підприємство	23
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин	28
2.3. Система розробки родовища корисних копалин.....	30
2.3.1. Загальні положення	30
2.3.2. Розкривні роботи	32
2.3.3. Видобувні роботи	33
2.3.4. Календарні графіки відпрацювання кар'єру	46
2.3.5. Осушення кар'єру	48
2.3.6. Система оборотного водопостачання.....	50
2.3.7. Відвалоутворення	51
2.3.8. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами.....	52
2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування	54
2.5. Електропостачання кар'єру	55
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	59
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	69
ВИСНОВКИ	77
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	78

					РРКК.ДР20.46.3М.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст	Літ.	Арк.	Акрушів
Студент	Ревенко М.О.					н		
Кер.розд.	Шлапак В.О.							
Керівник	Шлапак В.О.							
Н. Контр.	Башинський							
Зав.каф.	Башинський					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ЗРР-16-1		

ВСТУП

В Україні зосереджені великі запаси титанових руд. Фактично Україна має найбільші в Європі ресурси і запаси титану. Наприкінці XX ст. встановлено і оцінено значні обсяги перспективних ресурсів титану, сума яких по відношенню до запасів промислових руд України становить 215 %.

Державним балансом запасів корисних копалин України враховується 15 родовищ титану (з 40), які мають високий ступінь розвідки і промислового освоєння. Родовища розташовані в межах Київської, Дніпропетровської, Харківської, Житомирської областей і приурочені до Українського щита й Дніпровсько-Донецької западини. Родовища алювіальні, залишкові та корінні.

Родовища титанових руд представлені корінними, залишковими і розсипними типами. Основною мінеральною базою титану є ільменітові і комплексні рутил-циркон-ільменітові розсипи кайнозою. Корінні руди пов'язані з інтрузіями олівінових габроїдів. Невеликі дайки або штоки приурочені до зон глибинних розломів. Вміст ільменіту в них, досягає 25 %, апатиту 12 %.

Залишкові родовища просторово і генетично пов'язані з кораами вивітрювання основних порід. Потужність рудного пласта досягає 25-30 м, вміст ільменіту 150—200 кг/м³. Крім ільменіту, присутній апатит. Серед розсипів ільменіту виділяються алювіальні (Іршанське родовище та інші) і прибережно-морські (Малишівське родовище цирконію). Алювіальні розсипи мають протяжність до декількох км. Продуктивний пласт (потужністю до 10 м) містить до 300 кг/м³ ільменіту. Для прибережно-морських розсипів характерні пласто- або лінзоподібні рудні поклади, потужність яких досягає декількох метрів, а протяжність — декількох десятків кілометрів. Продуктивний пласт складений кварцовими пісками. Крім лейкоксенізованого ільменіту присутні рутил і циркон.

					РРКК.ДР20.46.ВС.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Ревенко М.О.				Вступ	Літ.	Арк.	Акрушів
Кер.розд.	Шлапак В.О.					н		
Керівник	Шлапак В.О.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ЗРР-16-1		
Н. Контр.	Башинський							
Зав.каф.	Башинський							

Найбільші родовища — Іршанське в Житомирській області та Самотканське в Дніпропетровській — розробляються в великих масштабах. Ці родовища являють собою древні розсипи титанових мінералів — ільменіту і рутилу, а також інших цінних мінералів, особливо циркону.

Менше за масштабами, Зеленоярське родовище виявлено на початку 1960-х років поблизу с. Новоживотів Оратівського району. Воно являє собою три розташованих поруч поклади піску неогенового періоду густо насичених рудними мінералами, серед яких переважають сполуки титану — ільменіт, рутил, лейкоксен і цирконію — циркон. У значній кількості містяться також дистен, силіманіт і ставроліт.

Титанові руди поширені в Україні у межах Українського кристалічного масиву, особливо на сході Волині (Іршанське родовище) та в центральному Придніпров'ї (Самотканське — найбільше з усіх, Стремигородське). Українські титанові руди належать до екзогенних мінералів, представлених здебільшого ільменітом (FeTiO_3), рутилом (TiO_2), аризонітом та лейкоксеном.

Для відробки Юрської ділянки Межирічного родовища прийнята безтранспортна система розробки з переєкскавацією розкривних порід у відпрацьований простір, гідророзмивом пісків і гідротранспортом титанових руд на фабрику первинного збагачення.

Гідромеханізація являється одним із видів комплексної механізації гірничих робіт, при якому частина робочих процесів виконується за рахунок енергії потоку рідини. Гідравлічний спосіб розробки включає в себе наступні процеси: розмив, транспортування та складування порід у відвал. У випадку добування корисної копалини цим способом вода може також використовуватися і для її збагачення. При веденні гірничих робіт гідравлічним способом вода під тиском подається до гідромонітора, який спрямовує її на забій. Струмінь води руйнує корисну копалину або породу, в результаті чого створюється гідросуміш (суміш корисної копалини з водою). Транспортування гідросуміші може бути самотічним або напірним.

					РРКК.ДР20.46.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Переваги гідравлічного способу розробки являється безперервність технологічного процесу, малі об'єми капітальних робіт та час на будівництво кар'єрів, велика продуктивність праці, невеликі питомі витрати, мала вага, конструктивна простота і невеликі розміри основного обладнання, можливість паралельного збагачення корисної копалини, складування гірської маси за рахунок енергії потоку рідини. До недоліків цього способу відносять низьку продуктивність праці у важкорозминаємих породах і в зимній період, велика енергоємність робіт, залежність процесу руйнування породи від багатьох факторів, можливість по-дрібнення корисної копалини вище допустимих меж, необхідність відчуження під гідровідвали значних площ. Усунення недоліків можливо шляхом удосконалення технології.

При визначенні можливості застосування гідравлічного способу розробки потрібно враховувати фізико-механічні властивості порід, що розроблюються, гірничо-геологічні та кліматичні умови розробки, наявність земель для розташування відвалів, а також джерел водозабезпечення й енергозабезпечення. Терміни при гідравлічному способі розробки мають свою специфіку.

Гідравлічний спосіб розробки у порівнянні з іншими способами потребує значно менших капітальних витрат. Технологічні схеми виїмки порід виконуються шляхом розмиву масиву гідромоніторам при послідовному напорному гідротранспортуванні гідросуміші. Основними технологічними процесами при гідравлічній розробці розсипищ являється убирання пустих порід, розмив пісків, гідравлічне транспортування, промивка пісків на промивних пристроях, гідровідвалоутворення.

					РРКК.ДР20.46.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИН

1.1. Стратиграфія та літологія

Юрська ділянка Межирічного родовища ільменіту складена двома генетичними типами - елювіальними, приуроченими до кори вивітрювання основних порід (анортозитів, габро-анортозитів, габро-перидотитів) та алювіальними, частково - делювіально- алювіальними (перевідкладеними), пов'язаними із ерозійно-аккумулятивною діяльністю водних та водно-льодовикових потоків. У геологічному відношенні родовище знаходиться в межах поширення основних порід Володарсько-Волинського масиву Коростенського комплексу, представлених породами габро-анортозитової формації.

Межирічне родовище, як і район в цілому, має двоповерхову геологічну будову.

Кристалічний фундамент нижнього структурного поверху представлений породами коростенського інтрузивного комплексу ранньопротерозойського віку, що перекриті суцільним чохлом осадових порід верхнього структурного поверху мезо-кайнозойського віку.

В геологічній будові ділянки беруть участь мезозой-кайнозойська кора вивітрювання кристалічних порід, мезозойські, кайнозойські піщано-глинисті відклади та четвертинні утворення.

Кристалічні породи фундаменту представлені породами основного складу - анортозити, габро-анортозити, рідше - габро, габро-норити, перидотити, піроксеніти і обмежене розповсюдження мають породи перехідного складу - троктоліти, монцоніти, гранодіорити; та кислого ряду - граніти рапаківоподібні.

					РРКК.ДР20.46.01.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Ревенко М.О.				Характеристика родовища	Літ.	Арк.	Акрушів
Кер.розд.	Шлапак В.О.					н		
Керівник	Шлапак В.О.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ЗРР-16-1		
Н. Контр.	Башинський							
Зав.каф.	Башинський							

Породи фундаменту в межах родовища перекриті корою їхнього хімічного та фізико-хімічного вивітрювання і відносяться до нестратифікованих утворень. Кора вивітрювання носить переважно площовий характер, у розломних зонах спостерігаються кори вивітрювання лінійного типу.

Утворення кори вивітрювання представлені каолінітом, монтморилонітом, гідрослюдами, в нижній частині профілю накопичується неповністю розкладені породоутворюючі та рудні мінерали (ільменіт, титаномagnetит, рутил) і апатит.

Осадочний чохол у межах родовища представлений утвореннями крейдової, палеогенової, неогенової та четвертинної систем.

У складі нижньокрейдових відкладів виділяються аптський і альбський яруси нерозчленовані, представлені іршанською світою; до верхньої крейди належать утворення туронського ярусу (мошно-руднянської світи).

Відклади іршанської світи Кі іг, формувались в континентальних умовах у межах палеодолин, з якими пов'язані промислові поклади ільменіту алювіального і алювіально - делювіального типу. Світа представлена алювіальними, алювіально-делювіальними відкладами, що залягають на корі вивітрювання кристалічних порід, а у випадках її відсутності - на породах кристалічного фундаменту. Алювіальні відклади залягають у похованих долинах та балках; делювій розповсюджений на древніх схилах та низьких вододілах.

Алювіальні відклади представлені (знизу уверх): пісками різнозернистими, вторинними каолінами, глинами піщанистими. Потужність їх змінюється від десятків сантиметрів до 23 метрів.

Піски різнозернисті приурочені до низів континентальних відкладів. Гранулометричний склад їх невитриманий; крупнозернисті різновиди, як правило, залягають у базальній частині; дрібно-середньозернисті - у верхній. Піски (часто із гравієм та галькою) слабо відсортовані.

Вторинні каоліни у похованих долинах утворюють верхній горизонт Кі іг, залягаючи на пісках у вигляді лінз та лінзоподібних прошарків, в окремих

					РРКК.ДР20.46.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

частинах виповнюють всю континентальну товщу. Потужність вторинних каолінів змінюється від 0 до 18 м (в середньому 5,4 м).

Глини тонковідмучені та піщанисті, часто з рослинними рештками, як правило залягають у верхній частині товщі. Мають фрагментарне розповсюдження у вигляді витягнутих локальних шлейфів. Потужність глин - до 4 м, в середньому - 0,8 м.

Делювіальні відклади Кі іг представлені, головним чином, вторинними каолінами, часто з гравієм та дрібною галькою кварцу, і лише в небагатьох розрізах в низах товщі поступово переходять в дрібно - і тонкозернисті піски. Потужність делювію становить від 0,5 до 6,5 м (в середньому 2,1 м). Приурочені делювіальні відклади до присхилкових ділянок палеорусел, мають обмежене розповсюдження.

Обидва типи відкладів (алювіальні та делювіальні) утворюють поступові взаємопереходи без чітких меж - алювіально-делювіальні утворення із розмежуванням у крайових частинах. Належність до делювіального типу встановлюється за ще більш невитриманим (невідсортованим) гранулометричним складом по відношенню до алювію.

Гравійно-галечні піщанисті каоліни та каолінисті піски містять високі промислові концентрації ільменіту. Вміст глинистої фракції (мінус 0,01 мм) складає 40-50 %, іноді до 60%.

Вище у розрізі залягає мошно-руднянська світа тортонського ярусу, яка представлена піщано-кремнієвим горизонтом, має майже суцільне розповсюдження на Осинівій, Юрській, Середній ділянках; фрагментарне - на Букінській, Емільвській. За літологічним складом горизонт складений кременями різної величини (від 1 см до 0,5-1 м) і форми, та різнозернистим піском, у нижній частині каоліністим. Крупні стяжіння та валуни кременів бугристі, із ніздрюватою поверхнею. В горизонті відмічаються підвищені концентрації ільменіту, що іноді досягають промислових значень але як окремо взятий горизонт, промислового значення не має.

					РРКК.ДР20.46.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кайнозойські відклади, що розвинені на площі Межирічного родовища, належать до палеогенової та четвертинної систем.

У межах Юрської ділянки Межирічного родовища відклади бучацької та київської серії не відмічаються.

На розмитій, у значній мірі, поверхні палеогенових, неогенових континентальних та морських відкладів суцільним покривом залягають четвертинні утворення (від ранньочетвертинних до сучасних), що знівелювали палеорельєф, утворивши значну за площею моренно-зандрову рівнину.

На території Юрської ділянки титанових руд поширені: підморенні водно-льодовикові піски та суглинки, глини; моренні суглинки і супіски; надморенні водно-льодовикові піски та супіски; сучасні алювіальні піски, супіски, суглинки, ґрунти. Відклади четвертинної системи віднесені до порід розкриву. Потужність їх становить від 2 до 27 м, в середньому - 9,32 м.

1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища

Інженерно-геологічні умови Юрської ділянки характеризуються значною обводненістю рихлих порід, до яких приурочені, продуктивний пласт, пласт супутньої корисної копалини (будівельних пісків) і розкриті породи, що обумовлює їх слабку стійкість в бортах кар'єру.

У склад промислового пласта входять, в основному, піщанисті вторинні каоліни (зачасти з гравієм і дрібною галькою) і каоліністі піски, які пов'язані між собою поступовими взаємними переходами. Супутня корисна копалина, що має промислову цінність на Юрській ділянці Межирічному родовищі представлена будівельними пісками. За якісними показниками четвертинні піски кар'єру № 9 Юрської ділянки Межирічного родовища відповідають вимогам ДСТУ Б В. 2.7-32-95 і придатні для виготовлення будівельних розчинів, для виготовлення силікатних каменів та цегли, в якості компонента в'язучого щільних силікатних бетонів, для дорожнього будівництва, а також для благоустрою, рекультивації і планування територій.

					РРКК.ДР20.46.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підпорядковане значення мають піщано-кременисті відклади, які іноді входять в склад пласту рудних пісків.

Піщанисті вторинні каоліни у вологому стані в'язкі і важко розрихлюються. Їх вологість досягає 36% при середньому значенні 24%, об'ємна вага в природному стані складає 2,01 т/м³, коефіцієнт розрихлення, в залежності від способу руйнування породи, коливається в межах 1,4-1,7 при середньому 1,5.

Каолінисті піски володіють в'язкістю тільки в перехідній зоні, в нижній частині піщаного шару вони рихлі і зазвичай містять слабонапірні води. Ступінь розрихлення їх дещо вище, ніж вторинних каолінів і в середньому складає 1,4.

Згідно класифікації гірських порід з розрихлення, осадові відклади ділянки відносяться до таких категорій:

Породи розкриву:

- Грунтово-рослинний шар, піски і супіски надморенні і підморенні
- Супіски і суглинки моренні, глауконітові і каолінисті піски, вторинні каоліни
- Піщано-кременистий горизонт Промисловий пласт (алювіальні піски):
- Піски каолінисті і чисті кварцові різно- і грубозернисті з гравієм, туго злежані
- Каоліни вторинні піщанисті, зачасти з гравієм і галькою
- Піщано-кременистий горизонт

Приведені вище категорії порід дозволяють розробляти їх з допомогою екскаваторів-драглайнів.

Промисловий пласт, за рідкісним виключенням, знаходиться вище рівня ґрунтових вод. Коефіцієнт обводненості порід розкриву в середньому складає 0,88.

За аналогією з родовищами Іршинської групи, що розробляються на сьогоднішній день, породи розкриву представлені важкими і легкими суглинками, супісками і пиловидними пісками і мають кути природного відкосу не більше 27-40°, під водою в середньому - 29°.

					РРКК.ДР20.46.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виключення складають породи піщано-кременистого горизонту, які частково є частиною продуктивного пласту рудних пісків і можуть значно ускладнювати ведення добувних робіт, різко знижувати продуктивність добувного екскаватора і збагачувальної фабрики, а також викликати підвищену зношуваність трубопроводів. Досвід роботи кар'єру № 8 показує, що їх бажано відносити до розкривних порід, що збільшує величину втрат ільменіту і об'єм розкривних порід в загальному по родовищу.

Мезо-кайнозойські утворення кори вивітрювання, що підстилають розсипне родовище ільменіту, представлені щільними первинними каолінами, в процесі збагачення вони практично не розмиваються. Окрім цього їх присутність негативно позначається на вилученні ільменіту з поданої на фабрику промислової гірничої маси: під час поділу останньої на зернисту та глинисту складові, зерна ільменіту налипають на глинисту складову і разом з нею видаляються у відвал. Таке становище ставить під сумнів доцільність подачі цих порід на збагачення.

Зведений геологічний розріз Юрської ділянки Межирічного родовища складається з таких гірських порід (зверху вниз, в метрах):

- перешарування пісків дрібнозернистих, супісків верхньо-четвертинних, суглинків алювіальних відкладів, суглинки середньо-четвертинні льодовикові - 9,3
- піщано-кременистий горизонт- 2,0
- піски каоліністі, вторинні каоліни- 8,0
- каоліни первинні- 2,0

Делювіально-алювіальна складова промислового пласту це: різнозернисті кварцові піски з перемінною домішкою каолінового матеріалу.

Характеристику ґрунтів, що підлягають розробці, подано в таблиці 1.1

					РРКК.ДР20.46.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1

Показники	Одиниця вимірювання	min	max	середнє
Потужність розкриву	м	0,5	17,0	9,3
Коефіцієнт розкриву				0,93
Об'ємна природна маса:				
- алювій	г/см ³	1,95	1,98	1,97
кора вивітрювання	г/см ³	1,76	1,92	1,84
Потужність промислового шару, в т.ч.:				
- алювій	м	1,5	20,0	8,0
- кора вивітрювання	м			2,0
Інтервали коливань відміток:				
- підшви шару	м	155,6	179,8	
покрівлі шару	м	164,0	184,3	

Якість корисної копалини Юрської ділянки визначена за результатами досліджень за весь період геологічного вивчення - від п'ятдесятих років минулого сторіччя та результатами 15-річної промислової розробки покладів.

Для вивчення якісних показників корисної копалини на всіх етапах проведення геологорозвідувальних робіт було відібрано 24 041 рядових проб, 127 проб для ситового аналізу ільменіту, 124 проби для повного мінералогічного аналізу, 3 напівпромислові технологічні проби, 30 зразків-монолітів на промивність.

При проведенні геологорозвідувальних робіт протягом кожного етапу виконувались лабораторні дослідження відібраних проб на наступні види аналізів: мінералогічні аналізи з визначенням вмісту ільменіту, сидериту; хімічні аналізи; гранулометричні, повний мінералогічний та розширений хімічний аналізи; силікатні аналізи; технологічні дослідження.

Рядові проби були досліджені в заводській лабораторії Іршанського ГЗК. Лабораторні дослідження свердловин експлуатаційної розвідки виконувались у центральній лабораторії філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГХК».

					РРКК.ДР20.46.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічні випробування проводились у Центральному науково-дослідному геологорозвідувальному інституті (ЦНДГРІ) та дослідницькій фабриці. Технологічні дослідження супроводжувались вивченням речовинного складу титанових руд родовища.

В результаті проведених досліджень встановлений літологічний, мінералогічний, зерновий, хімічний склад руд; їх властивості - фізико-механічні, технологічні; розроблена ефективна схема переробки (збагачення).

Літологічний склад рудного покладу Юрської ділянки Межирічного родовища представлений пісками глинистими дрібно-середньозернистими, пісками дрібно-середньозернистими каоліністими, пісками каоліністими різнозернистими, пісками каоліністими гравійними, каолінами вторинними, піщано-кремнієвими утвореннями. Гранулометричний склад руд продуктивного пласту Юрського розсипу не витриманий, сортування пісків відносно слабке, для них характерні домішки каоліну та глинистих часток, місцями рослинних залишків. Піски різнозернисті з лінзами і прошарками гальки, гравію та вторинних каолінів. У верхній частині розсипу переважають дрібнозернисті піски, каоліни вторинні та вуглисті глини. Всі ці літологічні типи відкладів промислово титаноносні.

Таблиця 1.2

Гранулометричний склад вихідних пісків

Класи крупності, мм	Вихід, %	Вміст ільменіту, %	Розподіл ільменіту, %
1	2	3	4
+10	0,16		
+4,0	1,20		
+2,0	12,73		
+1,0	9,06	2,4	4,28
+0,56	15,84	7,1	22,11
+0,28	14,51	11,5	32,81
+0,14	11,27	14,6	32,36

					РРКК.ДР20.46.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Класи крупності, мм	Вихід, %	Вміст ільменіту, %	Розподіл ільменіту, %
1	2	3	4
+0,10	2,03	19,9	7,94
-0,10	0,27	9,4	0,50
Мул	32,93	-	-
Всього	100,0	Середнє: 5,09	100,0

Таблиця 1.3

Гранулометричний склад зернистої маси руди

Класи крупності, мм	Вихід, %	Вміст ільменіту, %	Розподіл ільменіту, %
+2,0	4,96	3,4	2,10
+1,0	19,51	3,7	9,03
+0,56	32,99	7,1	29,3
+0,28	24,09	10,8	32,55
+0,14	12,40	13,4	20,79
+0,10	2,80	И,4	3,99
-0,10	3,25	5,5	2,24
Всього	100,0	Середнє: 8,0	100,0

Для всіх типів титанових руд характерним є наступний фракційний склад: легка (до 2,9г/см³) неелектромагнітна фракція; легка електромагнітна фракція; важка (понад 2,9 г/см³) неелектромагнітна фракція; важка магнітна фракція; важка електромагнітна фракція.

Легка неелектромагнітна фракція представлена виключно кварцом, який представлений обкатаними і напівобкатаними уламками сірого, іноді темно-сірого кольору.

Легка електромагнітна фракція представлена кварцом у «сорочці» гідроксидів заліза і глауконітом.

					РРКК.ДР20.46.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Важка неелектромагнітна фракція складена лейкоксом, цирконом апатитом, присутні також марказит, кіаніт, ставроліт, хлорит, піроксен, гранат, рутил.

Важка магнітна фракція представлена магнетитом і титаномagnetитом, які зустрічаються у вигляді обкочених уламків чорного кольору ізометричної рідше слабо- витягнутої форми.

Важка електромагнітна фракція представлена, в основному, сидеритом та ільменітом. Присутні також гідроксиди заліза і марказит.

Таблиця 1.4

Фракційний склад титанових руд

№	Назва мінералу	Зерниста маса
1.	Ільменіт	11,8
2.	Лейкоксен	1,26
3.	Рутил	зн.
4.	Циркон	зн.
5.	Апатит	0,18
6.	Сидерит	0,24
7.	Лимоніт	0,25
8.	Каолініт	3,1
9.	Кварц	74,5
10.	Сульфіді, пірит, марказит	0,21

Ільменіт - головний мінерал фракції, а також взагалі основний промисловий мінерал у породах Юрської ділянки Межирічного родовища. Вміст ільменіту в рудах промислового покладу за даними технологічних і валових проб коливається в межах 3,2 до 11,3 %, в середньому 3,98 %. Вміст титану - від 2 до 7,47 %, в середньому - 5,676 %.

Ільменіт у рудах зустрічається у вигляді кутастих, частково обкочених уламків; іноді округлої форми. Колір ільменіту залізо-чорний із темно-коричневим відтінком. Гранулометричні показники, за результатами робіт, показують що понад 84 % ільменіту входить до класу крупності мінус 1,6 - плюс

					РРКК.ДР20.46.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

0,14 мм, а найбільша кількість зафіксована у класі - 0,28- плюс 0,14 мм, середній розмір уламків ільменіту становить 0,3 мм. Переважна крупність уламків ільменіту - $0,56 \pm 0,2$ мм, середня 0,44 мм. За результатами гранулометричних технологічних досліджень Юрської ділянки середній розмір ільменіту становить 0,35 мм.

Гранулометричний склад ільменіту алювіальних відкладів Юрської ділянки Межирічного родовища ільменіту

Таблиця 1.5

Гранулометричний склад ільменіту

Величина зерен (мм), вміст по фракціях (%)								
+3,0 і більше	-3,0 +1,6	-1,6 +1,25	-1,25 +0,8	-0,8 +0,56	-0,56 +0,28	-0,28 +0,14	-0,14 +0,07	0,07
	0,3	5,8	2,2	11,3	19,5	41,8	10,2	6,0

Промивисті властивості (здатність до знешламлення) руд проводились за допомогою диспергатора Соколова. Досліджувались 30 лабораторних проб, відібраних із розвідувальних свердловин.

За результатами випробувань, серед руд переважають легкопромивисті (23,24 %), середньпромивисті (30,0 %) та дуже важкопромивисті (23,33 %). Дуже легкопромивисті і важкопромивисті руди складають відповідно 10 % і 13,3 %.

За результатами аналізів вміст ільменіту і оксиду титану змінюються у таких межах: Юрська ділянка - вміст ільменіту - $15,7-781,1$ кг/м³, оксиду титану - 53,24-65,02%, в середньому - 60,88 %.

Таблиця 1.6

Таблиця прогнозованого складу ільменіту

	Масова доля домішок в ільменіті, %				
	TiO ₂	BeO	Be ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃
min	57,02	4,67	9,2	0,092	0,014
max	67,65	26,12	26,12	0,259	0,047
середнє	61,57	13,66	19,32	0,161	0,039

					РРКК.ДР20.46.01.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

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

1.3 Межі родовища

Земельна ділянка, що відводиться під кар'єр, складе 151 га.

Земельна ділянка площею 19,7 га, що відводиться під об'єкти кар'єру, розташована на землях Новоборівської ОТГ Хорошівського району у постійному користуванні ДП «Коростенське ЛМГ».

Земельна ділянка площею 131,3 га, що відводиться під об'єкти кар'єру, розташована на землях Іршанської ОТГ Хорошівського району у постійному користуванні ДП «Коростенське ЛМГ».

На підставі виконаної геолого-економічної переоцінки запасів ділянки були затверджені запаси протоколом №4419 - ДСК від 19-25 червня 2018р. Підрахунок запасів титанових руд в межах Юрської ділянки виконаний на підставі діючих кондицій, затверджених протоколом ДКЗ СРСР № 85 від 14.01.1959 р. з коригуванням щодо параметру мінімального промислового вмісту ільменіту відповідно до сучасних економічних умов.

Кондиціями включають наступні параметри:

- 1) Бортовий вміст ільменіту - 15,0 кг на 1 м³ пісків.
- 2) Мінімальний промисловий вміст ільменіту у підрахунковому блоці ($C_{\min}$) становить: $C_{\min} = 44,96 + 5,16K$, де K - коефіцієнт розкриву.
- 3) Мінімальна потужність продуктивного пласта, що включається до підрахунку запасів - 2,0 м.

					РРКК.ДР20.46.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4) Максимальна потужність прошарків пустих або некондиційних за вмістом ільменіту порід, які знаходяться всередині контурів продуктивного пласта, що включається до підрахунку запасів - 2,0 м.

5) Запаси двоокису титану із вмістом ільменіту у підрахунковому блоці від 15 кг/м³ до мінімально-промислового, віднести до групи позабалансових.

Запаси Юрської ділянки за промисловим значенням відносяться до балансових, позабалансових та із невизначеним промисловим значенням.

Виходячи із застосованих методик розвідки та морфології рудних покладів, запаси титанових руд Юрської ділянки Межирічного родовища ільменіту підраховані методом геологічних блоків.

Тіло корисної копалини при цьому представляє собою ряд зімкнутих фігур, висота яких дорівнює середній потужності кожного блоку.

При підрахунку запасів титанових руд використані наступні вихідні дані:

- топографічні плани Межирічного родовища масштабів 1:10 000;
- каталог координат свердловин (пошукових, детальної та експлуатаційної розвідки);
- первинна документація свердловин;
- результати випробувань;
- геологічні розрізи.

Крім того при підрахунку запасів відзначаються наступні особливості та окремі виключення від основних положень:

1. З метою створення суцільності контурів промислових розсипів, у блоки балансових запасів окрім свердловин із кондиційним вмістом ільменіту іноді включались одиничні свердловини із бортовим вмістом нижче кондиційного, якщо вони не знижували параметри середньозваженого вмісту в цілому в блоці нижче лімітованого.

2. При оконтурюванні блоків категорій С₁ та С₂ застосовувалась інтерполяція між свердловинами, у яких одна із кондиційним вмістом, а друга - з некондиційним. Контур блоку проводився на відстані 1/2.

					РРКК.ДР20.46.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всього при підрахунку запасів титанових руд у межах Юрської ділянки виділено 22 блоки геологічних запасів на підставі яких виконується даний робочий проект і які повністю, або частково увійдуть в відпрацювання запасів.

Запаси титанових руд Юрської ділянки Межирічного родовища

За ступенем техніко-економічного вивчення запаси ділянки відносяться до першої групи (ГЕО-1).

За ступенем геологічного вивчення запаси відносяться до *розвіданих* (категорії B, C₁) та попередньо розвіданих (категорія C₂).

					РРКК.ДР20.46.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За міжнародним трипорядковим цифровим кодом запаси Юрської ділянки ідентифікуються як 111, 112 (балансові), 211, 222 (позабалансові), 332 (з невизначеним промисловим значенням).

На даний час балансові запаси (категорії В, С₁) відпрацьовуються кар'єром № 8. Для попередньої оцінки запасів будівельних пісків використані параметри тимчасових кондицій:

1. Спільно залягаючою корисною копалиною є четвертинні піски.
2. Якість корисної копалини повинна відповідати п.4.5.2.1. "Для виготовлення будівельних розчинів (крім штукатурних розчинів для опоряджувального шару) ДСТУ Б В.2.7-32-95 Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт Технічні умови"
3. Підрахунок запасів виконати в контурі затверджених запасів основної корисної копалини до горизонту, визначеного замовником.
4. Максимальна сумарна питома активність природних радіонуклідів у пробі -370 бк/кг (ДБН В.1.4-1.01-97 "Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні").

Запаси корисної супутньо залягаючої копалини - будівельного піску, а також обсяги розкривних порід приведені в таблиці 1.8

Таблиця 1.8

Запаси корисної супутньо-залягаючої копалини

Категорія запасів і номер блоку	Об'єм розкривних порід (ГРШ), тис м ³	Запаси піску, підраховані методом паралельних розрізів, тис м ³	Запаси піску, підраховані методом геологічних блоків, тис м ³
С ₁ -І	259.1	1062.3	1055.130
С ₁ -ІІ	60.0	274.6	263.210
С ₂ -ІІІ	241.6	1077.7	1039.490
Всього	560.7	2414.6	2357.830

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Юрська ділянка розташована на території Хорошівського району Житомирської області.

З найближчою залізничною станцією Нова Борова (Південно-західна залізниця), розташованою на відстані 12 км до заходу від центральної частини Юрської ділянки остання зв'язана ґрунтовою (3 км) і частково асфальтованою (8 км) дорогою.

Від обласного центру - м. Житомира ділянка віддалена на 65 км, від найближчого районного центра - м. Хорошів - на 30 км.

Адміністративний центр Іршанського ГЗК - смт. Іршанськ розташоване на відстані 2,5- 5 км від окремих флангів розсипу.

Орографія району визначається акумулятивно-денудаційною рівниною, типовою для Полісся, яка являє собою слабо хвилясту рівнину з незначним нахилом на південь і південний схід, з абсолютними висотними відмітками денної поверхні від +170-180 м до +220 м і максимальними відносними перепадами висот в 20-40 м.

Клімат району помірно континентальний. Середньорічна температура повітря +6,6°С, середньомісячна температура найбільш холодного місяця (січня) - -5,9 °С, мінімальна - 33 °С;

Середньомісячна температура самого теплого місяця (липня) +18,1 °С, максимальна +36 °С. Безморозний період триває 170-190 днів в році.

Середньорічна кількість атмосферних опадів 550 мм; більша частина їх випадає в літній період. Сніг випадає зазвичай в грудні, розтає в березні.

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Технологічні особливості видобування	Літ.	Арк.	Акрушів
Студент	Ревенко М.О.					н		
Кер.розд.	Шлапак В.О.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ЗРР-16-1		
Керівник	Шлапак В.О.							
Н. Контр.	Башинський							
Зав.каф.	Башинський							

Висота снігового покриву рідко перевищує 30 см. Переважаючими вітрами є північні, по силі - слабкі, до помірних.

Гідрографічна мережа родовища достатньо добре розвинута і належить до басейну р. Ірші, яка є головною водною артерією району та лівою притокою ріки Тетерев. Основним поверхневим водотоком, що проходить по східній границі Юрської ділянки родовища є стр. Рихта, що належить до малих річок Житомирщини. Долина та заплава мають пологі борти і часто заболочені. Струмок мілководний, в жарку пору часто пересихає. Рихта бере початок з верхового болота на захід 0,5 км від села Гута Добринь. Річка досить звивиста, тече на північ і впадає у р. Тростяниця.

Для режиму малих річок басейну р.Тростяниця особлива характерно виражена весняна повінь, тому що переважне значення в живленні мають снігові та ґрунтові води, дощове живлення дуже незначне. Ясно виражений пік навесні, низький влітку, який майже щорічно порушується короткочасними дощовими повенями.

Стік води протягом року розподіляється нерівномірно, найбільша частина припадає на весняний період, у серпні мінімум, а взимку внаслідок відлиги стік знову збільшується.

Льодоутворення починається в листопаді, середня товщина льоду 0,2-0,3 м, найбільша 0,7 м, на мілководді ріка промерзає до дна. Розкривається ріка в другій половині березня, льодохід спостерігається, у середньому, 2-5 днів. На крутих поворотах і біля мостів бувають затори.

Вся територія покрита лісом 1 та 2 групи. На Юрській ділянці розповсюджені типові для Полісся дерново-підзолисті глеєві ґрунти потужністю 10-20 см.

Гірнико-технічні умови експлуатації Юрської ділянки Межирічного родовища.

Гірнико-технічними умовами, що визначають вибір способу розробки Юрської ділянки, є:

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

➤ відносно невелика потужність розкривних порід, супутньої корисної копалини (будівельних пісків) і корисної копалини: 0,5 м ґрунтово-рослинний шар, далі, в середньому 1,0-3,5 м будівельних пісків, 6,3 м розкриву і 8,0 м корисної копалини, при коефіцієнті розкриву 1,1 -1,2;

➤ різкі коливання потужності розкривних порід і пласту рудних пісків від 2,7 м до 13,3 м, що зумовлює відповідні коливання висоти робочих уступів при проведенні розкривних і добувних робіт;

➤ нерівність плотики (підосви) пласту рудних пісків, при наявності западин і піднять на порівняно невеликих відстанях і велика обводненість цього горизонту, що робить неможливим встановлення гірничо-транспортного обладнання на підосві кар'єру;

➤ глинистий склад порід, що розробляються, представлених в основному каолінами, глинами, піщано-глинистими відкладами з великим вмістом води і слабкою водовіддачею, що ускладнює ведення робіт екскаватором, а також транспортування корисної копалини і розкривних порід усіма видами транспорту;

➤ наявність горизонту піщано-кременистих відкладів, що приурочені до нижньої границі розкривних порід, і, частково, до покрівлі пласту рудних пісків, де переважає галька і валуни крупністю до 0,5 м, зцементовані каолінистими пісками, які важко розрихлюються навіть потужними екскаваторами, на деяких ділянках розсипу піщано-кременистий горизонт має широке, майже суцільне поширення, об'єм цих відкладів у розкривних породах коливається від 7,9 до 19,3%, а в рудному пласту - від 0,8 до 6,5%.

При залишковій вологості ґрунтів 15% питома вага алювіальних відкладів, що надходять на збагачувальну фабрику, буде складати 1,7-1,97 г/см³.

Витривалість бортів кар'єру розраховується по аналогії з близько розміщеними діючими кар'єрами Юрської ділянки Межирічного родовища і при наявності осушення та водовідливу робочий борт уступу кар'єру повинен не перевищувати 30°, а погашаємі бортові цілики - 25°.

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для розробки Юрської ділянки буде застосовано гідротранспортну систему транспортування вихідного матеріалу на збагачувальну фабрику.

Склад гірничо-збагачувального комплексу

До складу кожного з трьох комплексів входять три ділянки: гірничу, збагачувальну та хвостове господарство з оборотним водопостачанням.

Гірничі ділянки розташовані на східній (кар'єр №8), західній (кар'єр №9) та південній (кар'єр №7) частинах родовища і складаються з:

- кар'єру по видобутку титанових руд;
- відвалів розкривних порід;
- кар'єрних споруд гідротранспорту.

Збагачувальні ділянки примикають до гірничих ділянок і складаються з таких існуючих об'єктів і споруд:

- корпус збагачувальної фабрики;
- будівля РУ 6/0,4 кВ
- котельня;
- склад чорнових концентратів;
- блок складів з відкритими площадками для устаткування, металу, труб і

т.п.;

- адміністративно-побутові приміщення;
- склад ПММ;
- внутрішні шляхи і проїзди;
- магістральні пульпопроводи, водопроводи і хвостопроводи.

Хвостове господарство з оборотним водопостачанням складається з:

- внутрішніх водовідстійників для складування пром. продукту;
- насосної станції оборотного водопостачання;
- розподільних і магістральних хвостопроводів і водопроводів.

Гірниче обладнання на кар'єрах вже змонтоване і діюче. Шляхи та проїзди до кар'єрів збудовані та покриті гальковим і відсівним матеріалом.

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продуктивність кар'єру, термін відпрацювання запасів, річні обсяги робіт

Максимальна проектна потужність кар'єру з підготовки до видобутку титанових руд визначається річною продуктивністю розкривних екскаваторів, коефіцієнтом переекскавації розкриву, коефіцієнтом розкриву і розраховується за формулою:

$$Q_B = V_e / (1 + K_{\Pi}) \cdot K_p, \text{ м}^3/\text{рік},$$

де Q_B - максимальна потужність кар'єру з видобутку руди, $\text{м}^3/\text{рік}$; V_e - річна розрахункова продуктивність розкривного екскаватора при виїмці розкриву і його переекскавації, $\text{м}^3/\text{рік}$; $V_e = 2\,503\,580 \text{ м}^3/\text{рік}$; K_{Π} - середній експлуатаційний коефіцієнт переекскавації розкриву, $\text{м}^3/\text{м}^3$; $K_{\Pi} = 0,2$; K_p - середній експлуатаційний коефіцієнт розкриву, $\text{м}^3/\text{м}^3$.

Середній експлуатаційний коефіцієнт розкриву K_p визначається об'ємами розкривних і гірничо-капітальних робіт, а також промисловими запасами корисної копалини і розраховується за формулою:

$$K_p = (V_p - V_{\text{ГК}}) / Q_K, \text{ м}^3/\text{м}^3$$

де V_p - промислові об'єми розкриву в контурах кар'єру, м^3 , $V_p = 12307900 \text{ м}^3$; $V_{\text{ГК}}$ - об'єми гірничо-капітальних робіт при розкритті кар'єрного поля, м^3 , $V_{\text{ГК}} = 2622700 \text{ м}^3$; Q_K - промислові запаси титанових руд, м^3 ; $Q_K = 14675700 \text{ м}^3$.

$$K_p = (12307900 - 2622700) / 14675700 = 0,66 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

$$Q_B = 2503580 / (1 + 0,2) \cdot 1,14 = 1830102 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Виконуємо перевірочний розрахунок експлуатаційної продуктивності крокуючого екскаватора ЕШ-10/70 на його відповідність проектної продуктивності:

$$Q = \frac{E_K \cdot K_H \cdot T_{\text{ЗМ}} \cdot N_{\text{ЗМ}} \cdot \eta \cdot T_{\text{РІК}}}{K_p \cdot T_{\text{Ц}}}, \text{ м}^3 / \text{рік}$$

де Q - продуктивність ЕШ-10/70, $\text{м}^3/\text{рік}$; $E_K = 10$ - ємність ковша ЕШ-10/70, м^3 ; $K_H = 0,98$ - коефіцієнт наповнення ковша екскаватора; $T_{\text{ЗМ}} = 12$ - тривалість зміни, час; $N_{\text{ЗМ}} = 2$ - кількість змін на добу; $\eta = 0,84$ - коефіцієнт використання

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

екскаватора у часі; $T_{\text{рік}} = 330$ - кількість робочих діб на рік; $K_p = 1,25$ - коефіцієнт розпушування породи у ковші; $T_{\text{ц}} = 75$ - час робочого циклу екскаватора, с

$$Q = \frac{10 \cdot 0,98 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 0,84 \cdot 330 \cdot 3600}{1,25 \cdot 75} = 2503580 \text{ м}^3 / \text{рік}.$$

Результати розрахунку свідчать про те, що за своєю розрахунковою продуктивністю три розкривні екскаватори типу ЭШ-10/70 цілком відповідають (з резервом) необхідній проектній продуктивності і забезпечать виконання планових показників з підготовки розкритих площ рудного тіла.

Термін служби кар'єру при відпрацюванні промислових запасів складе:

$$T = 14675,7 : 2550 = 5,76 \text{ роки},$$

де: 14675,7 тис.м³ - промислові запаси родовища.

Продуктивність кар'єру з видобутку титанових руд приймається для Юрській ділянці Межирічного родовища - три виймальні одиниці по 850 тис. м³/рік (2550 тис. м³/рік) і згідно вище приведеного розрахунку забезпечується вибраним устаткуванням.

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

Розкрив Юрської ділянки Межирічного родовища (І черга) передбачається в трьох напрямках зі східної, західної та південної частин родовища (експлуатаційні блоки №1-7,1- 8, 1-9), які розташовані біля збагачувальних фабрик кар'єрів 7, 8 і 9, шляхом проходження розрізної траншеї.

За основне обладнання для виїмки при виконанні ГКР, застосовано екскаватори ЭШ- 10/70, ЭШ-10/60, за допомогою яких передбачається розробка:

- розкривного уступу із денної поверхні розсипу, коли екскаватор, знаходячись на поверхні розкривного уступу, виконує виїмку порід із розрізної траншеї шириною по низу 100 метрів, при змінній ширині траншеї по верху, яка залежить від товщини розкриву на конкретній ділянці;
- в'їзної траншеї, з денної поверхні до покрівлі рудного пласту, на якій встановлюються видобувні екскаватори ЭШ-11/70, ЭШ-10/60, ЭШ-6,5/45 і землесосні установки Warman 12/10, ГрТ 1600/50. На поверхні рудного пласту

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

траншея має ширину 100 м, а на плотик - перемінна і залежить від товщини титанових руд на даному поперечнику;

- зняття ГРШ з площі виконання гірничо-капітальних робіт;
- видобуток спільнозалягаючої корисної копалини та складування її у тимчасовий відвал на робочий борт.

Гірничо-капітальні роботи передбачають розкриття рудного покладу родовища та забезпечення підготовленими до виїмки запасами в обсязі, не менше 3-х місячного нормативу, а також створення необхідних умов для ведення видобувних робіт із забезпеченням необхідної проектної потужності кар'єру.

РП передбачається забезпеченість 3- місячного нормативу, коли підготовлені до виїмки запаси складуть 950,0 тис. м³, або $950,0 : 2550 \cdot 12 = 4,47$ місяці.

Основні показники гірничо-капітальних робіт зведені до таблиці 2.1

Таблиця 2.1.

Основні показники гірничо-капітальних робіт

№№ п/п	Найменування основних показників	Одиниця виміру	Величина			
			Розкрит	Повна кор. копаліна	дорозкрит	Корисна копаліна
1	2	3	4	5	6	7
1.	Середня потужність по розрізній траншеї	м	0,5	2,18	11,5	9,4
2.	Середня ширина розрізної траншеї по верху	м	180	179	171	132
3.	Середня ширина розрізної траншеї по низу	м	179	171	132	100
4.	Середня площа поперечного перерізу траншеї	м ²	89,8	382	1774	329
5.	Довжина розрізної траншеї	м	761	756	733	65
6.	Об'єм по проходці розрізної траншеї в цілику	т.м ³	68,3	288,4	1278,5	213
7.	Коефіцієнт переєкспедиції	%	0	0	0	0
8.	Об'єм переєкспедиції при проходці розрізної траншеї	м ³	0	0	0	0
9.	Ширина в'їзної траншеї по верху	м	-	-	70	-
10.	Ширина в'їзної траншеї по низу	м	-	-	25	-
11.	Довжина в'їзної траншеї	м	-	-	35	-
12.	Площа в'їзної траншеї	м ²	-	-	2100	-
13.	Середня глибина в'їзної траншеї	м	-	-	7	-
14.	Ухил в'їзної траншеї	град	-	-	10	-
15.	Об'єм будівництва в'їзної траншеї	м ³	-	-	18000	-
16.	Загальна площа розрізної траншеї	м ²	-	-	136980	-
17.	Потужність зняття РШГ	м	-	-	0,5	-
18.	Об'єм зняття РШГ	м ³	-	-	68490	-
19.	Загальний об'єм ГРП	т.м ³	-	-	1674,7	-
20.	Об'єм розкритих титанових покладів	т.м ³	-	-	-	760, 0

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Система розробки родовища корисних копалин

2.3.1. Загальні положення

Прийнявши до уваги складні гірничо-геологічні умови Юрської ділянки Межирічного родовища (I черга), досвід експлуатації кар'єрів Іршанського ГЗК, у РП прийнята безтранспортна система розробки з переекскавацією розкритих порід у відпрацьований простір та гідротранспортом титанових руд на фабрику первинного збагачення.

Основні параметри системи розробки вказані на кресленні. До них належать: ширина заходки розкритого екскаватора ЕШ-10/70, ширина заходки видобувного екскаватора ЕШ-10/70, кути укосів розкритого і видобувного уступів, ширина запобіжних берм, висота розкритого і видобувного уступів, кути нахилу відвалів розкритих порід і корисної копалини та інші. Основні параметри системи розробки приведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Основні параметри системи розробки

№	Найменування основних параметрів системи розробки	Одиниця виміру	Величина показника
1	2	3	4
1.	Висота уступу:		
	- розкритого	м	2,9-12
	- видобувного	м	4,1-13,2
2.	Кути ухилу:		
	- розкритого уступу	градуси	30
	- видобувного уступу	градуси	30
3.	- відвалу	градуси	25-30
	Ширина заходки:		
	- розкритної	м	90-120
4.	- видобувної	м	90-120
	Ширина запобіжних берм	м	не менше 10

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На видобувних роботах використовується екскаваторно-гідравлічний спосіб розробки із застосуванням крокуючих екскаваторів ЭШ-10/70, ЭШ-10/60, ЭШ-6,5/45, гідромоніторів ГМД-250 і землесосних установок Warman 12/10, ГрТ 1600/50.

Досвід використання цієї схеми на кар'єрах Іршанського ГЗК показав, що дана система є найбільш доцільна в умовах підвищеної зволоженості родовища і нестабільності геологічних параметрів розсипу, коли коливання товщини розкривних порід і титанових руд мають місце на порівняно невеликих площах.

Ця система має низку переваг перед системами, які раніше застосовувалися на комбінаті (дражна, транспортна із застосуванням стрічкових конвеєрів), за такими факторами:

- достатньо повна виїмка корисної копалини з надр (втрати -3,7 %);
- проста організація розкривних і видобувних робіт, система транспорту практично незалежна від природних та погодних умов;
- додаткова дезінтеграція продуктивних пісків під час розмиву гідромоніторами і при проходженні пульпи по трубопроводу на збагачувальну фабрику;
- спрощення процесу гірничотехнічної рекультивації порушених гірничими роботами земель за рахунок складування розкривних порід у відпрацьований простір кар'єру, що дозволяє скоротити обсяги робіт з рекультивації.

Однак ця система має недоліки:

- підвищену енергоємність за рахунок введення в технологічну схему гірничо-транспортних машин з електродвигунами великої потужності, особливо при великих відстанях транспортування титанових руд на збагачувальну фабрику;
- складна й громіздка схема оборотного водопостачання та хвостового господарства, що потребує додаткових площ під водовідстійників та значних об'ємів води для її освітлення.

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При застосуванні цієї системи розробки переважають позитивні фактори, у зв'язку із чим система отримала широке застосування на кар'єрах Іршанського ГЗК.

2.3.2. Розкривні роботи

Розкривні роботи на Юрській ділянці Межирічного родовища (І черга) виконуються по безтранспортній системі розробки із застосуванням крокуючих екскаваторів-драглайнів ЕШ-10/70, ЕШ-10/60, при середній ширині розкривної заходки 100 м. Ця ширина є оптимальною за умовами ведення видобувних робіт екскаватором-драглайном ЕШ-10/70 і при цьому забезпечує раціональні обсяги переекскавації розкривних порід під час їх укладання у вироблений простір кар'єру.

Спільнозалягаюча корисна копалина - піски будівельні видобуваються в процесі виконання розкривних робіт і селективно складуються у відвал на робочому борту кар'єру. Нереалізовані піски використовуються для будівництва дамб водовідстійників у відпрацьованому просторі кар'єру.

У зв'язку з мінімальним відводом земель під гірничі роботи, укладка розкривних порід, в тому числі і рослинно-грунтовий шар на неробочий борт кар'єра, виконується тільки при будівництві кар'єру під час ведення гірничо-капітальних робіт. Цей фактор обумовлює необхідність розміщення порід розкриву, у подальшому, у вироблений простір кар'єру, за умови його наявності, з частковою перевалкою. Тому дуже важливо мінімізувати обсяги переекскавації, для чого розкрій кар'єрного поля в РП обрано комбінований, за умови отримання найдовших експлуатаційних блоків, враховуючи контури розсипу.

ГРШ на землях лісгосподарського призначення зі всієї площі кар'єру буде знятий на всій площі і використаний для проведення технічної рекультивації.

Необхідно відзначити, що на вибір варіанта розкрою вплинуло й створення можливості складування промпродукту збагачувальної фабрики у вироблений простір, виходячи з умови утворення ємності з максимальними розмірами, за

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рахунок потужностей виїмки. Тому гірничі роботи на Юрській ділянці намічено почати з примикаючих до вироблених просторів відповідних виймальних одиниць площ.

Паспорти виконання гірничо-підготовчих робіт по експлуатаційних блоках із зазначенням порядку їх відробки, обсяги робіт і коефіцієнти переєкскавації приведені на кресленнях.

Середній розрахунковий річний обсяг розкривних робіт у цілику складає по кар'єру 2080 тис. м³, а з переєкскавацією - 2222 тис. м³. Розрахункові річні обсяги відповідають нормативній продуктивності екскаваторів ЕШ-10/70, ЕШ-10/60 із значним запасом, у зв'язку з чим розкривні екскаватори можуть бути, при необхідності, використані при рекультивації земель на відпрацьованих площах кар'єру.

2.3.3. Видобувні роботи

Видобувні роботи виконуються екскаваторно-гідравлічним способом із розмивом попередньо розпушених екскаваторами ЕШ-11/70, ЕШ-10/60, ЕШ-65/45 титанових руд, безпосередньо вийнятих із вибоїв.

Відповідно до прийнятої в даному проекті технології розкривних робіт, екскаваторами ЕШ-10/70, ЕШ-10/60 готуються добувні уступи із шириною робочої площадки, у середньому 100 м, на яких розташовують видобувні екскаватори ЕШ-11/70, ЕШ-10/60, 3111-6,5/45, вибійні землесосні установки Warman 12/10, ГрТ 1600/50 і гідромонітори ГМД - 250 для розмиву титанових руд.

За довжиною фронту видобувної заходки, уступ ділиться на видобувні блоки, довжиною 130-150 м, на кожному з яких, у процесі пересування фронту, встановлюється забійне устаткування та приймальний зумпф. Мінімальна відстань між зумпфами (забійними установками) дорівнює двом радіусам черпання видобувного екскаватора.

Екскаватор ЕШ-10/70 ($H_{\text{раз}} = 66,5$ м) забезпечує виїмку титанових руд із коефіцієнтом переєкскавації $K_{\text{пер}} = 0,2$. Річна продуктивність кар'єру по

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

видобутку титанових руд становить 2550 тис. м³, а однієї виймальної одиниці 850 тис. м³ обсяг робіт для екскаватора ЕШ-10/70 з урахуванням перевалки титанових руд складе:

$850,0 \times 1,2 = 1020,0$ тис. м³/рік, що не перевищує його нормативну продуктивність.

З урахуванням забезпечення виробничої потужності кар'єру по видобутку та переробці титанових руд в обсязі 2550 тис. м³, в якості основного технологічного кар'єрного обладнання приймаються три виймальні одиниці з аналогічним обладнанням:

- на розмиві руд - гідромонітори ГМД-250;
- на транспортуванні титанових руд - землесосні установки Warman 12/10, ГрТ 1600/50.

Для забезпечення ритмічної роботи приймаються шість забійних установок: три - робочі, три - резервні. У вибоях встановлюється по два гідромонітори на шарнірно- поворотних водоводах, що забезпечує можливість організації робіт як зустрічним, так і попутно-бічним забоями.

При прийнятій ширині видобувної заходки рівної 100 м, довжині блока 150 м і середній потужності титанових руд 8,3 м, обсяг руди в блоці, з урахуванням проектного кута укосу видобувного уступу - 30° складе 141930 м³, що забезпечує роботу кар'єру протягом $(141930 : 109090) = 1,3$ місяця. Кількість пересувок землесосних установок у рік 8-9.

У забої землесосної установки монтуються два гідромонітори ГМД-250 із дистанційним керуванням. Прийнятий діаметр змінних насадок гідромонітора 75, 90 і 100мм. Один гідромонітор виконує розмив титанових руд у навалі, утвореному видобувним екскаватором у радіусі дії струменя гідромонітора, другий - призначений для очищення сітки зумпфа та підтримки необхідного ухилу змиву.

Витрата води прийнята 10 м³ на 1 м³ при напорі від 0,8 до 1,0 МПа.

З метою забезпечення безперебійної роботи гідрокомплексу, при переході з однієї забійної установки на другу, прийнята схема організації робіт із

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використанням двох забійних установок із ґрунтовими насосами та двох пультів керування ГМД-250, які встановлюються по черзі в кожному новому забої.

Спільнозалягаюча корисна копалина - піски будівельні, видобувається в процесі виконання розкривних робіт.

Паспорти виконання гірничих робіт та об'єми робіт показані на кресленнях. Положення гірничих робіт на момент запуску кар'єра в експлуатацію показано на кресленні.

Перелік устаткування, прийнятого на кар'єрі Юрської ділянки Межирічного родовища (І черга), приведений у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Перелік устаткування

№	Найменування устаткування	Кількість по виймальним один.		
		Кар'єр 7	Кар'єр 8	Кар'єр 9
1.	Екскаватор крокуючий ЭШ-6,5/45	-	1	-
2.	Екскаватор крокуючий ЭШ-10/60	1	2	1
3.	Екскаватор крокуючий ЭШ-10/70	1	-	1
	Екскаватор крокуючий ЭШ-11/70	1	-	-
	Бульдозер SHANTUI SD-16	-	1	-
	Бульдозер SHEHWA TY-165-3	1	-	1
4.	Бульдозер Т-170	2	2	2
	Бульдозер Т-130	1	-	-
	Навантажувач STALOVA WOLA L-34	1	-	-
	Навантажувач CATERPILLAR 962G	-	1	-
	Навантажувач Hitachi ZW310-5B	-	-	1
5.	Ґрунтовий насос Warman 12/10	2	-	2
	Ґрунтовий насос ГрТ-1600/50	-	2	-
6.	Ґідромонітори ГМД-250 МН	2	2	2
7.	Трубоукладач типу ТО -126	1	2	2
8.	Трактор Т-150К	1	2	2
9.	Трактор МТЗ	1	-	-
10.	Ґрунтовий насос ГрАТ - 350/40	1	1	1
11.	Ґрунтовий насос ГрАТ -170/40	1	.	-
12.	Зварювальні агрегати АДД-303	3	3	2

Транспорт титанових пісків на збагачувальну фабрику
Розрахунок гідротранспорту корисної копалини на фабрику
первинного збагачення

Відповідно до системи розробки, у даному розділі розглядається питання організації гідротранспорту титанових руд на фабрики первинного збагачення, розташовані на безрудних ціликах. Задачами при визначенні технологічних параметрів є:

- вибір типу ґрунтового насоса для транспортування пульпи при заданій продуктивності кар'єру;
- визначення різниці геодезичних позначок на трасі транспортування й відстані між забійною установкою та фабрикою;
- визначення економічного діаметра пульповоду;
- визначення числа перекачних станцій і їх розташування по трасі гідротранспорту.

Вихідні дані:

1. Продуктивність кожної виймальної одиниці по переробці корисної копалини:

$$Q = 850\,000 \text{ м}^3/\text{рік}.$$

2. Питома витрата води на розмив породи:

$$Q_v = 10 \text{ м}^3/\text{м}^3.$$

3. Максимальна дальність транспортування гідросуміші вихідного продукту:

$$L_{\text{тр}} = 3\,930 \text{ м.} \text{ -кар'єр №7}$$

$$L_{\text{тр}} = 1\,045 \text{ м.} \text{ -кар'єр №8}$$

$$L_{\text{тр}} = 1\,810 \text{ м.} \text{ -кар'єр №9}$$

4. Максимальне геодезичне перевищення:

$$H_r = 25,9 \text{ м.} \text{ -кар'єр №7}$$

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$H_r = 25,9$ м. -кар'єр №8

$H_r = 25,9$ м. -кар'єр №9

5. Пористість порід:

$$m = 0,347.$$

6. Об'ємна вага породи:

$$\gamma = 1,7 \text{ т/м}^3.$$

7. Питома вага породи:

$$\gamma_n = 2,6 \text{ т/м}^3.$$

8. Середня крупність:

$$d_{cp} = 0,34 \text{ мм.}$$

9. Кількість годин роботи за добу:

$$T = 20 (K_n = 0,84).$$

Розрахунок:

1. Необхідна годинна продуктивність водяної насосної станції:

$$Q_B = \frac{Q \cdot q_B \cdot k_3}{n_{3M} \cdot t_{3M} \cdot T_p \cdot k_B}, \text{ м}^3 / \text{год.},$$

де Q_B - необхідна продуктивність водної насосної станції, $\text{м}^3/\text{год.}$; $Q=850000$ $\text{м}^3/\text{рік}$ - проектна продуктивність кар'єру по переробці корисної копалини; q_B - 10 $\text{м}^3/\text{м}^3$ - питома витрата води на розмив породи; $k_3 = 1,1$ - коефіцієнт запасу; $n_{3M} = 2$ - кількість змін на добу; $t_{3M} = 12$ - кількість годин у зміні; $T_p = 330$ - кількість робочих днів у році; $k_B = 0,84$ - коефіцієнт використання робочого часу.

$$Q_B = \frac{850000 \cdot 10 \cdot 1,1}{2 \cdot 12 \cdot 330 \cdot 0,84} = 1275 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

2. Необхідна годинна продуктивність кар'єру по гідросуміші:

$$Q_r = \frac{Q \cdot (1 - m + q_B) \cdot k_3}{n_{3M} \cdot t_{3M} \cdot T_p \cdot k_B}, \text{ м}^3 / \text{год.},$$

де: $m = 0,347$ - пористість порід.

$$Q_r = \frac{850000 \cdot (1 - 0,347 + 10) \cdot 1,1}{2 \cdot 12 \cdot 330 \cdot 0,84} = 1242,8 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

3. Продуктивність породного насосу:

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\Pi} = \frac{Q_{\Gamma}}{(1-m) + q_B}, \text{ м}^3 / \text{год.},$$

$$Q_{\Pi} = \frac{2114}{(1-0,35)+10} = 165,8 \text{ м}^3 / \text{год.},$$

4. Питома вага гідросуміші:

$$\gamma_{\Gamma} = \frac{\gamma_{\Pi} \cdot (1-m) + q_B}{(1-m) + q_B} = \frac{1,97 \cdot (1-0,35) + 10}{(1-0,35) + 10} = 1,065 \text{ т} / \text{м}^3.$$

5. Об'ємна консистенція гідросуміші:

$$S = \frac{\gamma_{\Gamma} - \gamma_B}{\gamma_{\Pi} - \gamma_B} = \frac{1,065 - 1,0}{1,97 - 1,0} = 0,067.$$

6. Фактична швидкість руху гідросуміші:

$$U_{\Phi} = \frac{4 \cdot Q_{\Gamma}}{\pi \cdot D_{BH}^2 \cdot 3600} = \frac{4 \cdot 1242,8}{3,14 \cdot 0,458^2 \cdot 3600} = 2,699 \text{ м} / \text{с},$$

де: $D_{BH} = 0,458$ - внутрішній діаметр трубопроводу, м.

7. Критична швидкість руху гідросуміші:

$$U_{KP} = c' \cdot \sqrt{g \cdot D_{BH}} \cdot \sqrt[3]{\frac{a_1 \cdot S_2 \cdot u_{СП}''}{\sqrt{d_{CP}}}} + c'' \cdot \sqrt{f \cdot a_1 \cdot g \cdot S_3 \cdot D_{BH}}, \text{ м} / \text{с},$$

де: c' - 1,85 - 2,0 - дослідна константа; c'' - 6,0 - 7,0 - дослідна константа;

S_1, S_2, S_3 - концентрації тонких, дрібних і великих фракцій (відповідно: 0,15 - 0,2 мм; 0,2 - 2 мм; < 2 мм), які у сумі дають 8.

Гранулометричний склад вихідних титанових руд:

- +10,0 мм - 0,16%;
- 10,0 + 4,0 мм - 1,20%;
- 4,0 + 2,0 мм - 12,73%;
- 2,0 + 1,0 мм - 9,06%;
- 1,0 + 0,56 мм - 15,84%;
- 0,56 + 0,28 мм - 14,51 %;
- 0,28 + 0,14 мм - 11,27%;
- 0,14 + 0,10 мм - 2,03%;
- 0,10 мм - 0,27%;

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мул -32,93%.

Розрахунковим шляхом знаходимо:

$$S_1 = 46.50\%; S_2 = 30.35\%; S_3 = 23.15\%.$$

$$S_1 = 0,0313; S_2 = 0,0204; S_3 = 0,0156.$$

$f = 0,5$ - узагальнений коефіцієнт тертя для свіжоокатаних порід;

$$a = \frac{\gamma_{II} - \gamma_B}{\gamma_B} = \frac{1,97 - 1,0}{1,0} = 0,97;$$
$$a_1 = \frac{\gamma_{II} - (1 + a \cdot S_1)}{1 + a \cdot S_1} = \frac{1,97 - (1 + 0,97 \cdot 0,031)}{1 + 0,97 \cdot 0,031} = 0,91;$$

де: u_{CP} - швидкість вільного падіння частинок у воді, см/с:

$$u_{CP} = 68 \cdot a \cdot d_{CP} + \beta \cdot a, \text{ см/с, де:}$$
$$\beta = 0,5 \cdot \left(\frac{t}{26} - 1 \right) = 0,5 \cdot \left(\frac{20}{26} - 1 \right) = -0,12;$$
$$u_{CP} = 68 \cdot a \cdot d_{CP} + \beta \cdot a = 68 \cdot 0,97 \cdot 0,89 - 0,12 \cdot 0,97 = 5,735 \text{ см/с};$$

d_{CP} - середньозважений розмір породи, що транспортується, мм

$$d_{CP} = \frac{7,2 + 8,4 + 38,19 + 13,59 + 12,36 + 6,1 + 2,37 + 0,024 + 0,015 + 0,18}{100} = 0,89 \text{ мм.}$$

u_{CP}^{II} - швидкість туги падіння частинок у воді, см/с:

$$u_{CP}^{II} = u_{CP} \cdot (1 - S)^n, \text{ де:}$$

де: $n = 5 \cdot (1 - 0,2 \cdot \text{Lg Re}), \text{ де:}$

$$\text{Re} = \frac{d_{CP} \cdot u_{CP}}{\nu} = \frac{0,00089 \cdot 0,057}{1,01 \times 10^{-6}} = 50,32;$$

де: $\text{Lg Re} = 1,702.$

$$n = 5 \cdot (1 - 0,2 \cdot 1,702) = 3,298;$$

$$u_{CP}^{II} = u_{CP} \cdot (1 - S)^n = 5,735 \cdot (1 - 0,067)^{3,298} = 4,56 \text{ см/с} = 0,0456 \text{ м/с.}$$

$$U_{KP} = c^I \cdot \sqrt{g \cdot D_{BH}} \times \sqrt[3]{\frac{a_1 \cdot S_2 \cdot u_{CP}^{II}}{\sqrt{d_{CP}}}} + c^{II} \cdot \sqrt{f \cdot a_1 \cdot g \cdot S_3 \cdot D_{BH}} =$$
$$= 1,95 \cdot \sqrt{9,81 \cdot 0,458} \cdot \sqrt[3]{\frac{0,91 \cdot 0,02 \cdot 0,046}{\sqrt{0,00089}}} + 7 \cdot \sqrt{0,4 \cdot 0,97 \cdot 9,81 \cdot 0,016 \cdot 0,458} =$$
$$= 1,95 \cdot \sqrt{4,49} \cdot \sqrt[3]{\frac{0,00084}{0,00089}} + 7 \cdot \sqrt{0,279} = 2,42 \text{ м/с.}$$

Результати розрахунків вказують на те, що внутрішній діаметр трубопроводу обраний вірно.

8. Гідравлічний опір під час руху чистої води:

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$i_B = \frac{\lambda \cdot U_\Phi^2}{2g \cdot D_{BH}}, \text{ м.вод.ст./м, де:}$$

$$\lambda = \frac{1}{(1,8 \cdot \lg \text{Re} - k)^2}, \text{ де:}$$

$$\text{Re} = \frac{U_\Phi \cdot D_{BH}}{\nu} = \frac{2,699 \cdot 0,478}{1,01 \cdot 10^{-6}} = 1223942,38;$$

$$\lg \text{Re} = 6,16;$$

$$\lambda = \frac{1}{(1,8 \cdot \lg \text{Re} - k)^2} = \frac{1}{(1,8 \cdot 6,088 - 1,8)^2} = 0,012;$$

$$i_B = \frac{\lambda \cdot U_\Phi^2}{2g \cdot D_{BH}} = \frac{0,012 \cdot 2,699^2}{2 \cdot 9,81 \cdot 0,458} = 0,0095 \text{ м.вод.ст./м};$$

9. Гідравлічний опір під час руху гідросуміші:

$$i_T = i_B \cdot (1 + a_1 \cdot S_1) + c_1'' \cdot a_1 \cdot \frac{S_2 \cdot u_{СП}'' \cdot \sqrt{\delta_0}}{U_\Phi} + f \cdot a_1 \cdot S_3, \text{ м.вод.ст./м, де:}$$

$$c_1'' = 0,45;$$

$$\delta_0 = \frac{D_{BH}}{d_{CP}} = \frac{0,458}{0,00089} = 516,7;$$

$$\begin{aligned} i_T &= i_B \cdot (1 + a_1 \cdot S_1) + c_1'' \cdot a_1 \cdot \frac{S_2 \cdot u_{СП}'' \cdot \sqrt{\delta_0}}{U_\Phi} + f \cdot a_1 \cdot S_3 = \\ &= 0,0095 \cdot (1 + 0,91 \cdot 0,031) + 0,35 \cdot 0,91 \cdot \frac{0,0204 \cdot 0,046 \cdot 22,7}{2,699} + 0,4 \cdot 0,91 \cdot 0,016 = \\ &= 0,01 + 0,007 + 0,0007 = 0,018 \text{ м.вод.ст./м.} \end{aligned}$$

10. Потрібний тиск:

$$H_{\text{ПОТР}} = k_3 \cdot L_{\text{ТР}} \cdot i_T + (H_{\Gamma} + H_{\text{ВС}} + H_{\text{ОСТ}}) \cdot \gamma_{\Gamma}, \text{ м,}$$

де: $k_3 = 1,1$ - коефіцієнт запасу; $L_{\text{ТР}}$ - потрібна відстань транспортування гідросуміші, м; H_{Γ} - геодезична різниця відміток між початковою та кінцевою точками гідро транспортної системи, м; $H_{\text{ВС}}$ - втрати тиску на всмоктування забійного ґрунтового насоса, м; $H_{\text{ОСТ}}$ - необхідний залишковий тиск гідро транспортної системи, м;

Для виймальної одиниці кар'єру № 7:

$$H_{\text{ПОТР}} = k_3 \cdot L_{\text{ТР}} \cdot i_T + (H_{\Gamma} + H_{\text{ВС}} + H_{\text{ОСТ}}) \cdot \gamma_{\Gamma} = 1,1 \times 3930 \cdot 0,018 + (25,9 + 4 + 4) \cdot 1,1 = 41,6 + 25,4 = 113,9 \text{ м.}$$

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для виймальної одиниці кар'єру № 8:

$$N_{\text{ПОТР}} = k_3 \cdot L_{\text{ТР}} \cdot i_{\text{Г}} + (N_{\text{Г}} + N_{\text{ВС}} + N_{\text{ОСТ}}) \cdot \gamma_{\text{Г}} = 1,1 \cdot 1045 \cdot 0,018 + (26 + 4 + 4) \cdot 1,1 = 41,6 + 25,4 = 56,9 \text{ м.}$$

Для виймальної одиниці кар'єру № 9:

$$N_{\text{ПОТР}} = k_3 \cdot L_{\text{ТР}} \cdot i_{\text{Г}} + (N_{\text{Г}} + N_{\text{ВС}} + N_{\text{ОСТ}}) \cdot \gamma_{\text{Г}} = 1,1 \cdot 1810 \cdot 0,018 + (22,2 + 4 + 4) \cdot 1,1 = 41,6 + 25,4 = 68,0 \text{ м.}$$

Дані розрахунку параметрів гідротранспорту титанових руд на фабрики первинного збагачення зведені в таблицю 2.4.

Таблиця 2.4

Дані розрахунку параметрів гідротранспорту

№	Найменування показників	Одиниця виміру	Кількість		
			Кар'єр 7	Кар'єр 8	Кар'єр 96
1.	Продуктивність кар'єру по переробці титанових руд	м³/год	1600,0	1600,0	1600,0
2.	Годинна витрата гідросуміші		1242,8	1242,8	1242,8
3.	Щільність гідросуміші	т/м³	1,1	1,1	1,1
4.	Питома витрата води на приготування пульпи	м³/м³	10,0	10,0	10,0
5.	Внутрішній діаметр пульповоду	м	0,458	0,458	0,458
6.	Питомий гідравлічний опір	м. вод. ст.	0,018	0,018	0,018
7.	Необхідний тиск для транспортування гідросуміші від забійної установки до збагачувальної фабрики	м.	113,9	56,9	68,0

Тема дипломного проекту «Підвищення ефективності гідротранспортування пульпи в умовах філії «Іршанський ГЗК» АТ «ОГКХ». Для реалізації підвищення ефективності транспортування пульпи, яка містить титанові піски пропонується проаналізувати найсучасніше обладнання транспортування і після визначення його ефективності впровадити у технологічні процеси видобутку пісків.

Запропоновано аналіз ПАТ для гідротранспортування пульпи, порівняти основні переваги над металевими трубами.

Поліетиленові труби знайшли застосування на нафтових промислах для будівництва технологічних трубопроводів, в основному, систем підготовки

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нафти, газу, води. Поліетилен є хімічно стійким кислот, лугів та має велику механічну стійкість до стирання, що і зробило його привабливим для використання в промислових трубопроводах. Для виготовлення труб використовується поліетилен високої щільності (HDPE) типу PE80 з межею мінімальної тривалої міцності $MRS = 80 \text{ МПа}$ або PE100 ($MRS = 100 \text{ МПа}$). Температура експлуатації від -40°C до $+60^\circ \text{C}$. В даний час застосовуються різні методи армування поліетилену для підвищення його несучої здатності і робочого тиску до 4,0 МПа.

В даний час однією з найгостріших проблем стали аварії промислових трубопроводів. Порушень герметичності і розривів труб, і їх кількість зростає з кожним роком. Одна з основних причин аварій - корозія. 90% відмов мереж є наслідком корозійних пошкоджень. 42% труб не витримують п'ятирічної експлуатації, а 17% - навіть двох років.

В результаті багаторічних розробок промислові підприємства світу змогли запропонувати альтернативу металу - трубну продукцію нового покоління для різних галузей з різних полімерних, композитних матеріалів, армуючим сталевим каркасом, скловолокном, склопластиком.

Застосування ПАТ дозволяє повністю вирішити проблему по виключенню аварійності промислових, технологічних і комунальних трубопроводів за рахунок їх переваг перед сталевими трубами. Трубопроводи з ПАТ успішно працюють в середовищі морської води, в енергонасичених районах (блукаючі струми), де спостерігається підвищена корозія сталевих матеріалів. ПАТ не вимагає хімічної та електрохімічної захисту.

За рахунок меншого застосування трубоукладальної техніки (внаслідок малої ваги ПАТ) і операцій з попередньої підготовки перед монтажем, і, а також, за рахунок збільшення швидкості монтажу, скорочується вартість монтажних робіт в порівнянні зі сталевими трубами. Вартість погонного метра труби ПАТ, на сьогоднішній день, в середньому порівнянна з вартістю сталеві труби аналогічного діаметру. З урахуванням терміну безаварійної експлуатації ПАТ

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(до 50 років) і скорочення витрат на монтаж, в кінцевому результаті забезпечується зниження собівартості продукту, що перекачується.

Переваги і недоліки застосування ПАТ.

Перед сталевими трубами труби ПАТ, за рахунок унікального поєднання сталевого решітчастого каркасу і поліетиленового полімеру є наступні переваги:

1) Термін експлуатації ПАТ з точки зору корозійної стійкості більше, ніж у металевих труб, абсолютна стійкість до впливу електрохімічної корозії, в тому числі викликаній блукаючими струмами, висока корозійна стійкість за всіма видами ґрунтів і агресивних середовищ, тому не потрібно застосування додаткових заходів антикорозійним інгібіторного захисту і обсяги ремонтних, ревізійних робіт, діагностики можуть бути максимально скорочені, що істотно знижує вартість експлуатації ПАТ.

2) Підвищена стійкість до абразивного зносу, яка значно збільшує термін служби ПАТ порівняно зі сталевими трубами, схильними, наприклад, «ручeyкової корозії».

3) Внаслідок низької шорсткості внутрішньої поверхні труби, яка не знижується з часом, пропускна здатність ПАТ на 10 - 15% вище, ніж у металевій труби, при інших рівних умовах, що дозволяє використовувати ПАТ меншого діаметру.

4) Низька теплопровідність в порівнянні з металевими трубами дозволяє зменшити, а в окремих випадках виключити шар теплоізоляції (тепловіддача в трубопроводах ПАТ в 12 - 14 разів менше, ніж в сталевих).

5) Висока пластичність ПАТ порівняно:

- зі сталевією трубою дозволяє зменшити кількість компенсаторів на аналогічну довжину трубопроводу при наземній прокладки;
- при прокладанні забезпечує більш стійку роботу при зрушення ґрунтів і вигибаючих впливів.

6) Коефіцієнт термічного розширення ПАТ близький до сталевих трубах, що в сукупності з високою несучою здатністю (в порівнянні з п / е трубами) дозволяє

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

прокладати ПАТ на естакадах (в тому числі використовувати старі естакади при заміні сталевих трубопроводів).

7) Висока технологічність і низька трудомісткість зварювання ПАТ значно скорочує терміни будівельно-монтажних робіт.

8) Низька питома вага в порівнянні з металевими трубами, отже, зниження підйомно-транспортних витрат на умовну одиницю трубопроводу.

9) Стійкість ПАТ до кесона ефекту обумовлена конструкцією труби, на відміну від футерованих і поліетиленових труб, і дозволяє її використання в трубопроводах всмоктуючого дії.

У порівнянні зі звичайними поліетиленовими трубами - значно більшу міцність і показники робочого часу. припускають значне більше зовнішній механічний вплив. Сталевий каркас компенсує виникають напруження при лінійному розширенні і тому коефіцієнт лінійного розширення ПАТ дорівнює, практично, показником сталевих труб, а у неармованої п/е труби, приблизно в 10 разів більше, ніж у армованої. За рахунок ефекту компенсації каркасом лінійних розширень поліетилену показник циклічності по зміні температури перевищує 1200 циклів і вище показника звичайних поліетиленових труб більш ніж в два рази.

У порівнянні зі склопластиковими трубами ПАТ не мають ефекту набухання і подальшого розшаровування, добре тримають вакуум. Мають вище показник робочого тиску. Значно менше вимоги з підготовки траншей під укладку. Через крихкості сполучного матеріалу склопластикові труби мають значно гірше показник по механічній дії.

Основним недоліком при експлуатації ПАТ є зниження міцності полімерів при нагріванні. Як і всі органічні речовини, вони горять, а під дією ультрафіолетових променів старіють (робляться крихкими і руйнуються). Але з кожним роком полімерна промисловість розвивається, підвищуючи міцність і температурні характеристики трубопроводів, маючи на сьогоднішній день робочу температурну характеристику при +95 ° С, але не в усіх галузях промисловості. Згодом полімерні труби втрачають міцність і еластичність,

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стають крихкими і розтріскуються, так само металопластик при горінні виділяє велику кількість вуглекислого газу.

Труби бажано використовувати в рекомендованих межах по тиску, якщо використовувати тиск більше, ніж покладений номінал для труби, то труба швидше вийде з ладу. Маркування свідчать про номінальному значенні тиску, яке перевищувати не варто. До недоліків можна ще віднести і хоч і порівняно невеликий коефіцієнт температурного розширення і все ж він більше приблизно в 2 рази, ніж у сталевих труб, але еластичність полімерів успішно компенсує цей недолік.

Основні характеристики:

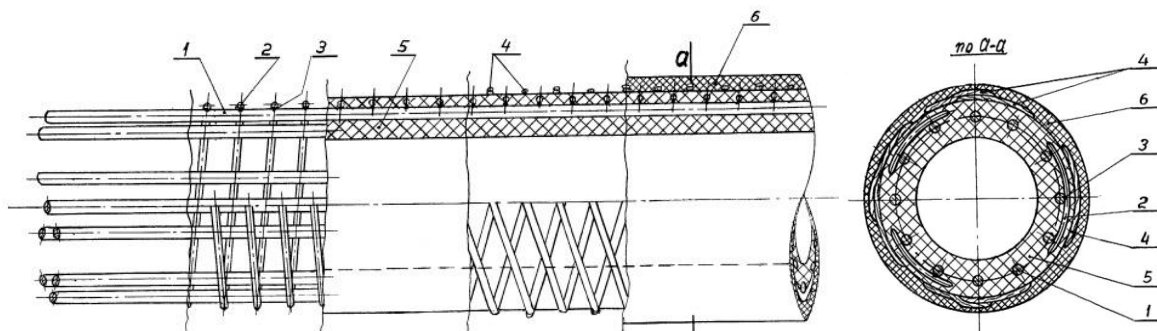
- Діаметри полімерно-армованих труб від 63 до 630 мм (запуск потужностей до 1200 мм);
- Робочі температури від -40 до + 50 ° С;
- Номінальний робочий тиск від 0,8 до 2,5 Мпа (25 Бар);

Технічна характеристика ПАТ представлена в таблиці 2.5 та рис 2.1.

Таблиця 2.5

Технічна характеристика ПАТ

D, мм	D _{наружн.} , мм		Товщина наружного шару РЕ, мм	Мінімальний діаметр каркаса, мм	Товщина зносостійкого шару, мм	Тиск PN=1 МПа	
	min	max				Товщина стінки труби, мм	
						min	max
500	500	503,2	3,5	0,8	4,5 ^{+0,5}	20,5	23,8



					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Рис. 2.1 - Вид труби в поперечному розрізі: 1 - стрижнями поздовжньої металевої арматури, 2 - поперечні металеві стрижні, 3 - зварювання, 4 - поперечні стрижні арматури з високомодульних волокон або джгутів; 5,6 - блок полімеру



Рис.2.2 Способи з'єднання ПАТ

2.3.4. Календарні графіки відпрацювання кар'єру

З метою утворення ємностей у відпрацьованому просторі кар'єру передбачено просування фронту гірничих робіт від відпрацьованого простору до збагачувальних фабрик Юрської ділянки Межирічного родовища (І черга).

Для цього гірничо-капітальні роботи в кар'єрі намічено з експлуатаційних блоків №№1-7, де планується після видобування запасів влаштування ємностей під оборотне водопостачання.

Порядок видобувних і гірничопідготовчих робіт, об'єми робіт і узгодження цих показників у просторі і часі приведені на рисунках 2.3 та 2.4.

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Захист кар'єру від підтоплення поверхневими водами передбачається нагірними канавами, проведеними по межі земельного відводу кар'єру зі скидом поверхневих вод у вироблений простір кар'єру.

Ширина і глибина каналів залежить від рельєфу місцевості і коливається у відповідності від величини витоків від 2,0 до 1,2 м при закладанні укосів 1:2. Поздовжній ухил каналу приймається за умовою забезпечення цілісності бортів каналу і повинен становити не більше 0,005 ‰.

Кар'єрний водовідлив

Гідрогеологічні умови розробки Юрської ділянки Межирічного родовища (І черга) характеризуються як складні. Розрахункова притока води в кар'єр за даними звіту про детальну розвідку Межирічного родовища, проведеною Житомирською експедицією, очікується в обсязі 117,07 м³/добу.

Геологічні умови та система розробки родовища дозволяють використати як водовідливні установки центрального водовідливу звичайні ґрунтові насоси типу ҐрАТ, змонтовані на понтонах, або у вигляді пересувних установок на полозах. У проекті приймаються дві плавучі насосні станції (робоча і резервна) кар'єрного водовідливу на кожній із трьох виймальних одиниць, розташовані в торцях кар'єру, де споруджуються спеціальні водозбірники (зумпфи) глибиною 2,0-2,5м, нижче рівня плотика корисної копалини.

При прийнятих у проекті насосах ҐрАТ-350/40 продуктивність насосної станції складе 350 м³/год, що забезпечить відкачку максимального припливу менш, ніж за 20 годин, встановлених «Правилами безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом».

Подача води від насосних станцій передбачається по напірних металевих трубопроводах на відстані від 200 до 500 м, залежно від місця розташування дренажних каналів, зумпфів забійних установок, або ємностей для складування промпродукту, куди закачується вода кар'єрних водовідливів з метою поповнення обсягів води в системі оборотного водопостачання гірничо-збагачувальних комплексів.

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відкачка води з понижень на підосві розсипу виконується за допомогою насосних станцій дільничного водовідливу, обладнаних насосами ГрАТ-170/40.

Згідно каталогу, насоси типу ГрАТ, мають такі основні технічні характеристики, що представлені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Типорозмір насоса	Частота обертання, об/хв.	Подача, м ³ /год.	Напір, м	К.К.Д, %	Потужність насоса, кВт	Потужність двигуна, кВт
ГрАТ-170/40	1450	170	40	60	30,9	45
ГрАТ-350/40	965	350	40	64	59,6	132

Відкачка зливого припливу буде здійснюватися двома насосами ГрАТ-350/40 з можливим підключенням до роботи одного або двох насосів ГрАТ-170/40 у випадку екстреної необхідності.

Трубопровід для відкачки води прийнятий діаметром 219 мм.

2.3.6. Система оборотного водопостачання

У систему оборотного водопостачання на Юрській ділянці Межирічного родовища на початковій стадії експлуатації гірничо-збагачувального комплексу входять:

- внутрішні водовідстійники;
- три станції оборотного водопостачання пересувного типу;
- пульпопроводи від фабрик первинного збагачення до водовідстійників;
- водопроводи оборотного водопостачання технологічної води до виймальних одиниць і на збагачувальні фабрики.

В проєкті прийняті пересувні насосні станції із трьома насосами Д 1250-125 запроектована ПКВ Іршанського ГЗК. Приміщення насосної станції оборотного водопостачання встановлюється на саях з металевих труб і виконується збірною типу з металевих конструкцій. Ширина станції 4,6 м при довжині по

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

саням 13,7 м. У приміщенні станції установлюються три насосних агрегати Д - 1250/125 (2 - робочих, 1- резервний).

Робота насосного обладнання планується по паралельній схемі: обидва насоси здійснюють подачу оборотної води в один загальний колектор і трубопровід Ø 530 мм до розподільчого вузла, звідки вода по окремих трубопроводах подається на збагачувальну фабрику та до основного кар'єрного обладнання (гідромоніторів ГМД-250, забійної установки 10/12 .

Оборотна вода подається на кар'єр і фабрику по напірних трубопроводах зі сталевих труб, що укладають по поверхні землі на дерев'яних лежневих опорах. На прямих ділянках водоводів через кожні 500 м установлюються сальникові компенсатори з устроєм нерухомих опор, а в знижених місцях по трасі трубопроводу влаштовуються аварійні спуски.

2.3.7. Відвалоутворення

На кар'єрі Юрської ділянки Межирічного родовища (І черга) при виконанні гірничопідготовчих робіт прийнята безтранспортна система розробки із застосуванням крокуючих екскаваторів ЭШ-10/60, ЭШ-10/70.

Прийнятою схемою розробки передбачено розміщення відвалів розкривних порід у вироблений кар'єрний простір. За рахунок цього на вироблених площах кар'єрного поля здійснюється утворення ємностей оборотного водопостачання, які використовуються у діючій технологічній схемі кар'єрів та фабрик первинного збагачення.

Формування ємностей оборотного водопостачання у виробленому кар'єрному просторі за рахунок внутрішнього відвалоутворення здійснюється у два етапи:

1. При виконанні гірничопідготовчих робіт, коли крокуючі екскаватори ЭШ-10/70, ЭШ-10/60, виконують підготовку чергових експлуатаційних блоків шляхом їх розкриття та часткової переекскавації непродуктивних порід у відроблений кар'єрний простір. Основна задача виконання розкривних робіт - створення робочої площі для розташування на ній

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

основного видобувного обладнання: видобувних крокуючих екскаваторів ЭШ-11/70, ЭШ- 10/60, ЭШ-6,5/45 та вибійних установок WARMAN 10/12, ГрТ-1600/50 з гідромоніторами ГМД-250. Формування розкривних відвалів здійснюється з частковою присипкою відкосів добувних уступів. При цьому у виробленому кар'єрному просторі формуються ізольовані ємності для використання їх в системі оборотного водопостачання. Повздовжніми граничними контурами ємностей є відкоси внутрішніх відвалів у вироблених кар'єрних просторах, у торцях ємностей - приконтурні границі експлуатаційних блоків.

2. При виконанні видобувних робіт, коли крокуючі екскаватори ЭШ-11/70, ЭШ- 10/60, ЭШ-6,5/45 виконують видобуток корисної копалини з випереджувальною зачисткою відкосів добувних уступів від розкривних порід шляхом їх перевалки у вироблені простори кар'єру. При цьому виконується остаточне формування внутрішніх відвалів та внутрішньокар'єрних ємностей системи оборотного водопостачання.

Величина куту закладення відкосу відвалів дорівнює 30°, що відповідає природному куту залягання порід.

Рослинний шар ґрунту на Юрській ділянці Межирічного родовища при відпрацюванні кар'єру не підлягає селективній виїмці і разом з розкривними породами використовується для технічної рекультивації ділянки робіт.

2.3.8. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

Даний розділ розглядає питання гірничотехнічної рекультивації земель, порушених веденням гірничих робіт. Гірничотехнічна рекультивація передбачає проведення комплексу робіт і заходів щодо засипки розкривними породами гірничих виробок, які утворилися при розробці кар'єру з видобутку титанових руд, плануванню площ до позначок близьких за величиною до позначок рельєфу місцевості, які мали місце, до початку ведення гірничих робіт.

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна площа земель, відчужених під кар'єр I черги Юрської ділянки на Межирічному родовищі становить 154,0 га.

Проектована ділянка знаходиться на лісогосподарських землях та заболочених угіддях. Тут поширені болотні ґрунти, верхній прошарок яких не підлягає подальшому використанню для цілей біологічної рекультивації через малопотужний і сильно перезволожений горизонт, а тому складуватися в катати не буде. На ділянках, зайнятих лісовими насадженнями, родючий шар ґрунту потужністю менше 10 см згідно ГОСТ 17.4.3.02-85 (п.5) селективному зняттю не підлягає. Також не може бути використаний для землювання та поліпшення малопродуктивних земель через наявність залишків коріння зрубаних дерев.

Гумусовий прошарок дерново-підзолистих ґрунтів товщиною 0,0-0,10 м при розкорчовці лісових культур буде перемішаний з безгумусним горизонтом і втратить свою природну родючість, тому гумусовий горизонт дерново-підзолистих ґрунтів виділяти не раціонально.

Відповідно до класифікації, проведеної при обстеженні ґрунтів на Юрській ділянці Межирічного родовища, гумусові прошарки ґрунтів відносяться до групи 56 агровиробничої групи. Ґрунти обстежуваної ділянки є малоцінними за фізичними властивостями з низьким вмістом органічної речовини та сильно кислі (рН-4,1-4,5) згідно матеріалів технічного звіту, що виконаний ДУ «Житомирський інститут землеустрою» в 2016 р. Згідно статті 150 Земельного кодексу та Переліку особливо цінних груп ґрунтів поширені на Юрській ділянці Межирічного родовища ґрунти не відносяться до особливо цінних.

Гірничотехнічна рекультивація відпрацьованих кар'єром земель проводиться Іршанським ГЗК згідно проекту, який виконано спеціалізованою організацією - ДП «Житомирський науково-дослідний проектний інститут землевпорядження».

Відповідно до застосованої в РП кар'єру технології розкривних і видобувних робіт, розкривні породи, по безтранспортній схемі розробки, укладаються екскаватором ЕШ- 10/70 у вироблений простір кар'єру. Промпродукт збагачення титанових руд гідротранспортом подається також у вироблений простір, який

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

залишається між відкосами розкривних відвалів. Це забезпечує заповнення останнього породами ще в процесі ведення гірничих робіт і зумовлює проведення робіт по рекультивації площ задовго до закінчення гірничих робіт, що скорочує обсяги гірничих робіт у період проведення гірничотехнічної рекультивації.

Ця технологія дозволяє зберегти позначки рекультивованої площі на рівні прилягаючої до кар'єру території, тобто зберегти рельєф із позначками поверхні, близькими до відчужених раніше земель під кар'єр.

При здійсненні робіт з рекультивації зберігається незначний ухил поверхні (не більше 1°) у напрямку до водотоків, що забезпечує поверхневий стік атмосферних вод.

Технічна рекультивація кар'єрного поля здійснюється шляхом розрівнювання всередині кар'єрних відвалів розкривних порід за допомогою екскаватора типу драглайн із засипанням виїмок і подальшим плануванням поверхні бульдозерами.

Відвальні породи складені переважно водно-льодовиковими та алювіально-делювіальними відкладами і представлені ґрунтами з піщано-глинистих порід. За гранулометричним складом розкривні породи утворюють суцільні однорідні ареали.

Відвали належать до непридатних за фізичними властивостями і будуть використовуватися для проведення технічної рекультивації після проведення добувних робіт. Технічна рекультивація є однією з ланок технологічного процесу видобувних робіт.

Розрахунок обсягів робіт по зрізанню та перевалці гребнів відвалів розкривних порід, організація виконання робіт надається в проекті рекультивації Юрської ділянки Межирічного родовища.

2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування

Для технічного обслуговування й ремонтів механічного та електричного устаткування на Іршанському ГЗК функціонує ремонтно-механічний цех (РМЦ),

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

що здійснює ремонт і виконує забезпечення запасними частинами й деталями основного й допоміжного гірничого та збагачувального устаткування, виготовлення нестандартного й ін. устаткування, їх поточний і капітальний ремонти.

Складське господарство на промплощадці виділено в окрему складську зону і розміщується в інвентарних вагончиках.

Для механізації ремонтних робіт на гірничо-збагачувальному комплексі передбачається таке устаткування:

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

2.5. Електропостачання кар'єру

Електротехнічна забезпеченість кар'єру виконана на підставі діючих керівних та нормативних документів. За ступенем безперебійності електрообладнання кар'єру відноситься до III категорії. Напруга живлення електрообладнання кар'єру: 6 кВ - високовольтне гірничо-транспортне устаткування; 380 В з ізольованою нейтраллю - низьковольтне силове устаткування кар'єру; 220 В з ізольованою нейтраллю - прилади робочого освітлення кар'єру. Головними споживачами електроенергії кар'єру є асинхронні електродвигуни для приводу насосних агрегатів, синхронні електродвигуни приводу перетворювального агрегату крокуючих екскаваторів, гідромонітори.

Перелік основних споживачів електроенергії:

1) екскаватор крокуючий ЭШ-10/70	3 шт
синхронний ЕД	1250 кВт
силовий трансформатор	250 кВА
2) екскаватор крокуючий ЭШ-10/60	2 шт

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

синхронний ЕД	-	860 кВт	
силовий трансформатор		250 кВА	
3) екскаватор крокуючий ЭШШ-			
6,5/45			1 шт
синхронний ЕД		630 кВт	
силовий трансформатор		250 кВА	
4) насос Warman		800 кВт	1 шт
5) насос ГРТ 1600/50		500 кВт	- 5 шт
6) насос 8Гр8		132 кВт	2 шт
7) насос 5Гр8		55 кВт	1 шт
8) гідромонітор ГМД-250		15 кВт	3 шт
9) зовнішнє освітлення		16 кВт	

Основні техніко-економічні показники споживання електроенергії по кар'єру:

- | | |
|--|---------------|
| 1) загальна установлена потужність | 10830 кВт; |
| 2) загальна розрахункова потужність на стороні 35 кВ | 6054 кВт; |
| 3) середньозважений коефіцієнт активної потужності | 0,956; |
| 4) річне споживання активної електроенергії | 38388 МВт/рік |

Повітряні та кабельні лінії

Передавання електроенергії від підстанцій 35/6 кВ: №1 «Юрська», № 2 «Смилівка», № 3 «Кар'єр № 9» до відповідних ділянок гірничих робіт виконується магістральними повітряними лініями 6 кВ, виконаними оголеним алюмінієвим проводом з перерізом струмопровідної жили від 70 до 185 мм². Магістраль заземлення ПЛ 6 кВ виконується проводом марки АС-35 мм², що кріпиться на опорі нижче фазних проводів на відстані не менше 0,8 м.

Опори ПЛ 6 кВ виконані на базі залізобетонних стояків СВ-105 довжиною 10,5 м. Підключення окремих високовольтних електроприймачів кар'єру до ПЛ 6 кВ виконується через пересувні примикальні пункти типу ЯКНО-Ю У, ПККЗ-

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10 У. Підключення низьковольтних електроприймачів до ПЛ 6 кВ виконується через пересувні комплектні трансформаторні підстанції напругою 6/0,4/0,23 кВ.

Від примикальних пунктів та ПКТП до пересувних електроприймачів електрична мережа виконується гнучким кабелем марки КГНВ, КГЕ-6, що прокладається відкрито по конструкціях типу «козлик».

Усі повітряні та кабельні лінії перевірені: за максимально довготривалим струмом; за втратою напруги у лінії у нормальному режимі роботи; за економічною щільністю струму; за можливістю прямого пуску найбільш потужного ЕД у групі.

Освітлення

Розрахунок освітлення кар'єру виконано методом використання коефіцієнта світлового потоку.

Вихідні дані:

площа освітлювальної ділянки - 180000 м²;

нормативна освітленість, E_{ϕ} - 5 лк.

Розрахунок виконано по формулі:

$$N = \frac{E_{\phi} \cdot S}{n \cdot F_{\lambda} \cdot \eta}, \text{ шт.}$$

де N — кількість прожекторів, шт.; E_{ϕ} — нормативна освітленість, лк; S — площа освітлення, м²; n — кількість ламп у прожекторі, шт.; F_{λ} - світловий потік лампи, лм. η — коефіцієнт використання світлового потоку.

Для освітлення кар'єру обрані прожектори РО-07В-400-01 з металогалогеновими лампами МГЛ - 400, які мають світловий потік 35400 лм.

$$N = \frac{5 \cdot 180000}{1 \cdot 35400 \cdot 0,65} = 39,11 \text{ шт.}$$

Для освітлення кар'єру необхідно 40 прожекторів.

Для аварійного освітлення електроспоживачів кар'єру, у випадку відключення електроенергії, передбачується використання переносних акумуляторних ліхтарів.

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зв'язок

Передбачені наступні види зв'язку: радіозв'язок; виробничий гучномовний зв'язок; мобільний зв'язок.

Для двостороннього оперативного зв'язку з пересувними об'єктами передбачується радіозв'язок. На крокуючих екскаваторах та у забої устанавлюються стаціонарні радіостанції напругою 220 В та акумуляторами 12 В. У керівників структурних підрозділів та працівників, відповідальних за оперативні перемикання, передбачується наявність переносних рацій.

Виробничий гучномовний зв'язок використовується для оперативного зв'язку з персоналом збагачувальної фабрики.

Супутниковий мобільний зв'язок використовується на кар'єрі, як додатковий засіб.

					РРКК.ДР20.46.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Характеристика шкідливих виробничих факторів

Джерелами запиленості, шумового і вібраційного впливу на Юрській ділянці Межирічного родовища є основне і допоміжне гірничотранспортне устаткування, яке застосовується при розробці кар'єру, 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 ВЦНІОТ-2М.

На кар'єрі Межирічного родовища передбачений екскаваторно-гідравлічний спосіб видобутку і транспортування корисної копалини, зі складуванням розкривних порід крокуючими екскаваторами у відпрацьований простір кар'єру. При цьому не спостерігається пилоутворення, так як породи розкриву і корисної копалини перебувають, при їх переробці, у вологому стані та складуються у зволожений простір і транспортуються по металевим трубопроводам за допомогою водного потоку під тиском.

Запилення 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 іноді, у дуже суху пору року, може мати місце при здійсненні розкривних робіт.

					РРКК.ДР20.46.03.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Ревенко М.О.				Охорона праці і навколишнього середовища	Літ.	Арк.	Акрушів
Кер.розд.	Шлапак В.О.					н		
Керівник	Шлапак В.О.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ЗРР-16-1		
Н. Контр.	Башинський							
Зав.каф.	Башинський							

Заходи щодо зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів при розробці кар'єру

Кар'єр розташований у зоні посиленого радіоекологічного контролю. За вимірами ядерно-хімічного відділення центральної лабораторії Іршанського ГЗК потужність поглиненої дози на поверхні ділянки робіт становить у середньому 14,6 мкР/годину або 0,13 мкГр/годину, що нижче регламентованого радіаційного параметра рівного 0,26 мкГр/годину по НРБУ-97.

Той же показник у розкритому вибої на глибині 5-10 м дорівнює 10,2 мкР/годину або 0,09 мкГр/годину, що теж нижче 0,26 мкГр/годину.

Згідно "Системи норм і правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів", кар'єр по видобутку титанових руд віднесений до третьої групи, коли тривале перебування людей в робочому забої виключається. Сировина - рудні піски підлягають обов'язковому контролю.

Припустимі рівні іонізуючого випромінювання на робочих місцях будівельників не нормують.

Радіологічний контроль здійснюється ядерно-хімічним відділенням центральної заводської лабораторії Іршанського ГЗК. Лабораторія акредитована й має право проводити радіологічний контроль відповідно до прикладеного атестата.

Засоби захисту працюючих

Колективні засоби захисту

До колективних засобів захисту працюючих віднесені

- вентиляція санітарно-побутових приміщень;
- полив доріг в літній час;
- засів травами відвалів пухких порід;
- опалення побутових і виробничих приміщень;
- наявність побутових приміщень в кар'єрі.

Індивідуальні засоби захисту

До індивідуальних засобів захисту віднесені:

- спецодяг, спецвзуття, рукавиці;

					РРКК.ДР20.46.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- каска, навушники, захисні окуляри, респіратори;
- ізолюючі штанги, покажчики високої напруги УВН-80, покажчики низької напруги УНН-1, електромонтажний інструмент, переносне захисне заземлення, боти діелектричні, килимки діелектричні, плакати з написами по ТБ, ліхтарі електричні, протипожежний інвентар.

Санітарно-побутове, медичне обслуговування та громадське харчування

Для санітарно-побутового обслуговування робітників кар'єру передбачено використання існуючих адміністративно-побутових приміщень, що розташовані на проммайданчиках кожного кар'єру. До місця роботи трудящі доставляються службовим автотранспортом.

АПК включає їдальню, душові приміщення, вагончик для сушки робочого одягу. Медичне обслуговування трудящих гірничо-збагачувального комплексу Межирічного родовища здійснюється Іршанською поліклінікою. На кар'єрах встановлені пересувні туалети з вигрібними ямами.

Протипожежні заходи

Відповідно до Закону України „ Про пожежну безпеку " забезпечення пожежної безпеки підприємства покладається на керівника, або уповноваженої ним особи, якщо інше не передбачено відповідним договором. Забезпечення пожежної безпеки повинно бути відображено у трудових договорах (контрактах) та статуті підприємства.

Відповідно до ст.5 Закону України „ Про пожежну безпеку", Власники підприємств, установ та організацій або уповноважені ними органи (далі - власники), а також орендарі зобов'язані:

- розробляти комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки, впроваджувати досягнення науки і техніки, позитивний досвід;
- відповідно до нормативних актів з пожежної безпеки розробляти і затверджувати положення, інструкції, інші нормативні акти, що діють у межах підприємства, установи та організації, здійснювати постійний контроль за їх додержанням;

					РРКК.ДР20.46.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- забезпечувати додержання протипожежних вимог стандартів, норм, правил, а також виконання вимог приписів і постанов органів державного пожежного нагляду;

- організовувати навчання працівників правилам пожежної безпеки та пропаганду заходів щодо їх забезпечення;

Обґрунтування санітарно-захисної зони

Для Іршанського ГЗК санітарно-захисна зона (СЗЗ) приймається відповідно до вимог доповнення "Державних санітарних правил планування й забудови населених пунктів" затверджених Міністерством охорони здоров'я № 173 від 19.06.1996 року.

З огляду на специфіку технології розробки титанових руд відкритим способом без застосування буро вибухових робіт, подачу добутих титанових руд на збагачувальну фабрику гідравлічним транспортом по сталевому трубопроводу, у проекті санітарно- захисна зона приймається 300 м.

Проведені дослідження з визначення запиленості повітря та шуму при роботі гірничих машин на відкритих роботах (категорії гірничих порід II-III) дозволяють віднести проектований кар'єр до третього класу підприємств по видобутку руд і нетитанових копалин і встановити ширину СЗЗ у зазначених вище розмірах.

Прогноз впливу розробки Юрської ділянки Межирічного родовища на оточуюче середовище

Розробка Юрської ділянки Межирічного родовища (I черга) буде відбуватись відкритим способом, а тому оточуюче природне середовище буде зазнавати наступних впливів:

- порушення цілісності ґрунтово-рослинного шару при веденні гірничих робіт;
- порушення режиму підземних вод і поверхневого стоку атмосферних опадів на площі кар'єрного поля;

					РРКК.ДР20.46.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- зміну геологічного розрізу на рекультивованих після гірничих робіт площах кар'єру;
- викиди забруднюючих речовин в атмосферу від виробничої діяльності технологічного устаткування.

Практично по всій площі Юрської ділянки, за виключенням боліт, розповсюджений малопотужний (0,1-0,25 м) супіщаний ґрунтово-рослинний шар з невеликою кількістю гумусу, а заболочені ділянки природно-екологічної цінності не представляють.

Порушення режиму підземних вод буде мати тимчасовий довгостроковий характер, в загальному до 10 років, але не може вплинути на водозабори, які є на даній території, так як питна води колодязях шахтного типу надходить верхнього водоносного горизонту, що має, в основному, атмосферне живлення.

По мірі рекультивації відпрацьованих кар'єром площ водний режим на відроблених площах поступово буде відновлюватись.

Зміни геологічного розрізу на площах, відроблених кар'єром, відобразяться в порушенні залягання різних за віком геологічних різновидів як у вертикальній, так і в горизонтальній площинах і буде залежати від технології рекультивації площ, порушених гірничими роботами.

Для зменшення шкідливих викидів в атмосферу проектом передбачаються заходи по їх зменшенню - технологічній організації.

Охорона надр і навколишнього середовища

Одним з основних заходів по охороні оточуючого середовища є охорона надр, так як задача кожного гірничодобувного підприємства - раціональне використання запасів корисної копалини і максимально можливе зниження об'ємів втрат і збіднення при їх видобутку. Передбачено такі заходи щодо охорони навколишнього природного середовища:

- охорона атмосферного повітря від забруднення неорганічним пилом і іншими шкідливими речовинами, що виділяються в атмосферу при роботі кар'єрних машин і механізмів;

					РРКК.ДР20.46.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- охорона поверхневих і підземних вод від забруднення шкідливими речовинами;
- охорона надр і раціональне використання порушених земель.

Лабораторний контроль за станом навколишнього середовища

Контроль за якістю і кількістю викидів забруднюючих речовин передбачено у відповідності до „ Типової інструкції по організації системи контролю промислових викидів в атмосферу в галузях промисловості ”.

Контроль проводиться акредитованою лабораторією технологічної екології Іршанського ГЗК за графіком.

Для контролю за становищем повітря на кар'єрі кожного кварталу проводиться відбір проб повітря для аналізу на вміст у ньому шкідливих газів і пилу, у відповідності до „ Інструкції по визначенню запиленості і загазованості атмосфери кар'єрів”.

Запиленість і вміст шкідливих домішок в атмосферному повітрі кар'єру не повинна перевищувати їх нормативних значень, які передбачені санітарними нормами і ЕПБ при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом.

3. Для контролю за вмістом вихлопних газів, які виділяються при роботі кар'єрних машин з двигунами внутрішнього згорання, згідно договору і затвердженого графіка проводиться відбір проб вихлопних газів і їх аналіз, а також регулювання двигунів.

4. Після великих злив проводиться аналіз відстійникових вод (потенційний аварійний скид), які скидаються з кар'єру, на наявність в них розчинених речовин і мікрочасток, вміст яких не повинен перевищувати гранично припустимих концентрацій (ГДК).

5. Контроль за виконанням рекультиваційних робіт забезпечується зацікавленими і компетентними організаціями району, а також органами Держпраці за охороною праці України.

6. Контроль за якістю води, яка використовується на господарчо-питні потреби, повинен проводитись регулярно. Контроль здійснюється

					РРКК.ДР20.46.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

місцевими органами санітарного нагляду та лабораторією текекології Іршанського ГЗК по графіку.

7. Контроль рівнів МПД зовнішнього гама-випромінювання повинен проводитись по договору з лабораторією або пунктом радіаційного контролю, маючого юридичний статус щдівєрджений у відповідності до вимог НРБУ-97.

8. В відповідності з ДСН 3.3.6.039-99 встановлюється контроль за вібро - небезпечним обладнанням місцевими органами МОЗ України, у т. ч.:

- безперервний нагляд - при введенні в експлуатацію і подальший нагляд один раз в рік;

- вибірковий контроль
- контроль після кожного ремонту

Іршанський ГЗК повинен отримати токсично-гігієнічний паспорт концентрату ільменітового по ТУ 14-10-009-97 і сертифікат державної реєстрації небезпечного фактору до початку розробки Юрської ділянки Межирічного родовища

Охорона надр

Геологічні запаси Юрської ділянки Межирічного родовища вперше затвердженні протоколом №2757 ДКЗ СРСР 8.08.1959 р. Вдруге запаси Юрської ділянки були повторно переоцінені у 2018 році. Переоцінка запасів виконана, відповідно до вимог технічного завдання за діючими кондиціями, що прийняті ДКЗ СРСР протоколом № 85 від 14.01.1959 р.

В процесі визначення конфігурації проектних експлуатаційних блоків вибрані площі, де геологічні запаси відповідають кондиціям, встановленим ДКЗ СРСР. Розміщення цих площ відображено на ситуаційному плані.

Обчислення втрат і збіднення виконано по кожному проектному експлуатаційному блоку прямим розрахунком, з урахуванням вимог статті 56 Кодексу України про надра. Принципова методика визначення цих показників показана на геологічних розрізах. Втрати та збіднення представлені в таблиці 3.1.

					РРКК.ДР20.46.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Структура втрат і збіднення

Втрати					Збіднення	
Титанова руда						
Джерело втрат	корисна копалина, тис.м ³	Ільменіт , тон	TiO ₂ , тон	TiO ₂ , %	тис. м ³	%
При розкритті розсипу	404,2	28576	17471	2,3	366,1	2,5
В підшві промислового пласта	375,5	26550	16232	2,2	297,5	2,1
На контактi схилів видобувних уступів і внутрішніх відвалів	242,1	17115	10464	1,4	151,6	1,0
Внутрішній розкритв	-	-	-	-	300,0	2,0
Всього	1021,8	72241	44168	5,9	1115,2	7,6
Будівельні піски						
При розкритті розсипу	41,8				52,5	
В підшві промислового пласта	29,3				69,8	
Всього	71,1				122,3	5,7

Зменшення експлуатаційних втрат корисної копалини можливе при здійсненні таких заходів:

1. Визначення точного положення границі між розкритими породами і промисловим пластом за допомогою випереджаючої експлуатаційної розвідки.
2. Старанна зачистка вибою на контактi продуктивного пласту і розкритих порід, а також підстеляючих його некондиційних за вмістом ільменіту гірських порід. Це також стосується і будівельних пісків.
3. Чітка організація кар'єрного водовідливу при виконанні гірничих робіт.
4. Систематичний геолого-маркшейдерський контроль за виконанням розкритих і видобувних робіт.

					РРКК.ДР20.46.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Залишення прошарку розкривних порід, потужністю 0,4 метра по покрівлі рудного пласта, що виключить втрати у верхньому горизонті рудного розсипу.

6. Виконання зовнішнього рознесення бортів рудного пласта, при відпрацюванні граничних ділянок підрахункових блоків корисної копалини;

7. Відпрацювання розкривного горизонту, виключно верхнім черпанням, з розташуванням робочих стоянок розкривного ЗШ - 10/70 над покрівлею рудного тіла, що зумовить візуальне його простеження і значно скоротить втрати корисної копалини при різких коливаннях амплітуд існуючих позначок покрівлі пласта. Організація робіт по запропонованій схемі дозволить забезпечити зачистку пікових сплесків пласта і його складування, на вже розкритих площах, на етапі виконання розкривних робіт;

8. Проходження дренажних траншей вздовж нижньої бровки добувного уступу, по всій протяжності експлуатаційних блоків, із закладенням цих траншей нижче плотика залягання рудного пласта, на 1 метр, що дозволить візуально визначити чітку межу рудного тіла, по його підшві, і якісно виконати осушення добувного забою;

9. Відпрацювання частини прошарку розкривного уступу при веденні видобувних робіт з випередженням не менш, ніж 20-30 метрів по відношенню до видобувного забою;

10. Виключення завалювання укосів видобувних уступів розкривними породами, при веденні гірничопідготовчих робіт, завдяки параметрам застосовуваного розкривного і добувного гірничотранспортного обладнання, яке планується використовувати при відпрацюванні промислових запасів Юрської ділянки Межирічного родовища.

Всі вище перераховані заходи, забезпечать максимально раціональне використання природних запасів корисної копалини в надрах, та дозволять мінімізувати втрати руди при виконанні розкривних і видобувних робіт.

Паспорти гірничих робіт складаються на кожний конкретний вибій і затверджуються головним інженером підприємства.

					РРКК.ДР20.46.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розкриті породи (супіски і суглинки, уламки і конкреції кременю) в основній масі будуть використовуватись для рекультивації відпрацьованих ділянок родовища і частково можуть бути використані для будівництва кар'єрних доріг.

Непідтверджені при видобутку запаси повинні бути списані шляхом повного зняття з обліку Іршанського ГЗК на підставі пункту 3 - в II абзаці «Положення про порядок списання запасів корисних копалин з балансу підприємства по видобутку корисних копалин».

					РРКК.ДР20.46.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

У основу розрахунків техніко-економічних показників, приведених у даному розділі, прийняті:

- звітні дані філії «Іршанський ГЗК» по гірничо-збагачувальним комплексам комбінату;

- правила визначення вартості будівництва, ДБНД 1-2000;

- настанова Міністерства промислової політики України СОУ-НМПП 73.020-078-1:2007 «Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств з відкритим способом розробки родовищ корисних копалин» частина 1, розділ 8. Техніко-економічна оцінка та показники, Київ, МППУ, 2007 р.

Виробнича потужність кар'єру по переробці корисної копалини прийнята на рівні 2550,0 тис. м³/рік з трьох ділянок (кар'єрів).

У проведенні робіт з видобування корисної копалини будуть брати участь 89 робочих і 13 ІТП. їх склад за професіями і виробничими групами наведений у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

№	Найменування посади	Кількість працюючих у зміні по виймальній од.			Кількість змін	Загальна кількість працюючих	Заробітна плата в рік
		Кар'єр 7	Кар'єр 8	Кар'єр 9			
		ІТП					
1	Начальник кар'єру	1	1	1	1	3	
2	Головний інженер кар'єру	1	1	1	1	3	
3	Енергетик кар'єру	1	1	1	1	3	
4	Механік кар'єру	1	1	1	1	3	
5	Майстер основного виробництва	1	1	1	1	3	
6	Гірничий майстер	1	1	1	4	12	
						27	

					РРКК.ДР20.46.04.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Ревенко М.О.				Економічна частина проекту		Літ.	Арк.
Кер.розд.	Шлапак В.О.						н	Акрушів
Керівник	Шлапак В.О.							
Н. Контр.	Башинський						«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ЗРР-16-1	
Зав.каф.	Башинський							

№	Найменування посади	Кількість працюючих у зміні по виймальній од.			Кількість змін	Загальна кількість працюючих	Заробітна плата в рік
		Кар'єр 7	Кар'єр 8	Кар'єр 9			
		Робочі					
		Видобувна група					
7	Машиніст крокуючого екскаватора	2	2	2	4	24	
8	Помічник машиніста крокуючого екскаватора	2	2	2	4	24	
9	Гідромоніторник	1	1	1	4	12	
10	Машиніст ґрутового забійного насоса	1	1	1	4	12	
11	Черговий електрослюсар	1	1	1	4	12	
						84	
		Група з підготовки виробництва					
12	Електрозварник	2	2	2	1	6	
13	Слюсар-ремонтник	2	2	2	1	6	
14	Машиніст бульдозера	2	2	2	1	6	
15	Машиніст трубоукладача	1	1	1	1	3	
16	Машиніст водовідливу	2	2	2	1	6	
17	Машиніст трактора	2	2	2	1	6	
						33	

Розробка кар'єру передбачена відкритим способом із застосуванням екскаваторно-гідравлічного способу видобутку корисної копалини, транспортування і складування хвостів у вироблений простір кар'єру.

Як аналог, пропонується використовувати технологічну схему видобутку та збагачення рудних пісків, що діє на Іршинському родовищі гірничо-збагачувального комплексу кар'єру ІГЗК.

Для транспортування рудних пісків з кар'єру на збагачувальну фабрику по трубопроводу з металевих труб використовується забійна землесосна установка з електронасос ним агрегатом 1 ГРТ-1600/50.

Чорновий ільменітовий концентрат автотранспортом доставляється на доводочні фабрики, де отримують товарний ільменітовий концентрат, що містить 95–96 % ільменіту.

Таблиця 4.2.

Основні техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування основних показників	Одиниця виміру	Величина показників
1.	Геологічні запаси: - рудних пісків - ільменіту - двоокису титану (TiO ₂) Середній вміст ільменіту в геологічних запасах Вміст двоокису титану	тис. м ³ тис. т тис. т кг/м ³ %	1031,7 83,74 51,8 81,2 61,8
2.	Експлуатаційні запаси: - рудних пісків - ільменіту - двоокису титану (TiO ₂) Середній вміст ільменіту в геологічних запасах Вміст двоокису титану	тис. м ³ тис. т тис. т кг/м ³ %	1050,0 82,8 51,2 7,5 61,8
3.	Втрати проектні	%	1,9
4.	Засмічення	%	4,1
5.	Обсяг гірничо-капітальних робіт	тис. м ³	1066,1
6.	Річна продуктивність кар'єру: - по видобутку та переробці рудних пісків - по перевалці рудних пісків (K _{пер} =0,2) - по розкриву в цілині - по перевалці розкривних порід (K _{пер} =0,338) - по гірничопідготовчому розкриву	тис. м ³ тис. м ³ тис. м ³ тис. м ³ тис. м ³	2550 140 1802 609 2411
7.	Термін експлуатації кар'єру	Років	1,5
8.	Чисельність працівників, усього у т. ч.: - робочих	чол. чол.	102 89
9.	Капітальні вкладення	млн. грн.	4,804
10.	Вартість основних виробничих фондів	млн. грн.	11,621
11.	Річні експлуатаційні витрати	млн. грн.	21,378
12.	Собівартість 1 т 42% товарного концентрату	грн.	410,68

Капітальні вкладення і основні виробничі фонди

Капітальні вкладення приведені в таблиці 4.3. і складають 4,804 млн. грн..

Таблиця 4.3.

№ п/п	Найменування устаткування, будинків, споруд і витрат	Сума, тис. грн.
1	1. Кар'єр Гірничо-капітальні роботи Пульпопровід, діаметр 530 мм, довжина 1,5 км Разом по 1:	1920,0 966,0 2886,0
2	2. Хвостове господарство і оборотне водопостачання Водовід, діаметр 530 мм, довжина 1,5 км Разом по 2:	966,0 966,0
3	3. Об'єкти енергетичного і транспортного господарства ПЛ-6 кВ, 2 лінії по 1,5 км Автодорога 1,5 км Разом по 3:	160,0 380,0 540,0
4	4. Інші капітальні витрати Зняття і складування ґрунтово-рослинного шару Разом по 4:	36,0 36,0
	Разом по 1-4: Непередбачені витрати Всього:	4428,0 376,0 4804,0

Загальна вартість основних виробничих фондів приведена в таблиці 4.4 і складає 11,621 млн. грн.

Таблиця 4.4

Найменування	Сума, тис. грн.
А. Нові виробничі фонди:	
- кар'єр	966,0
- хвостове господарство і оборотне водопостачання	966,0
- об'єкти енергетичного і транспортного господарства	540,0
- непередбачені витрати	376,0
Разом по розділу А:	2848,0
Б. Існуючі виробничі фонди:	
- екскаватор ЕШ-11/70	1550,9
- екскаватор ЕШ-5/45	920,6
- бульдозер ДЗ-171	236,0
- бульдозер Б-170	138,5
- трубоукладач МГБ на Т-170	127,1
- інші виробничі фонди	2600,0
- доводочна фабрика №1	3200,0
Разом по розділу Б:	8773,1
Всього:	11621,1

Експлуатаційні витрати

Розрахунок собівартості продукції виконаний виходячи з таких умов:

- вартість матеріалів і електроенергії прийнята на рівні цін, сформованих на комбінаті на 01.01.2014 р.;

- розмір оплати праці прийнятий по середньомісячній заробітній платі на комбінаті на 01.01.2014 р.

У результаті зроблених розрахунків річні експлуатаційні витрати склали 21,378 млн. грн.

Річні експлуатаційні витрати по видам робіт наведені в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

№ п/п	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, тис. грн.	Сума, тис. грн.
1	Загально цехові витрати				645,6
2	Розкривні роботи	тис. м ³	2411	1,83	4412,1
3	Видобуток	тис. м ³	840,0	2,40	2016,0
4	Гідротранспорт рудних пісків	тис. грн.			1510,2
5	Хвостосховище і оборотне водопостачання	тис. грн.			1978,3
6	Збагачувальна фабрика	тис. т	64,37	90,47	5823,6
7	Доводочна фабрика	тис. т	61,992	65,03	4031,3
8	Ремонт і утримування зовнішніх ліній електропередач, підстанцій і доріг	тис. грн.			301,0
9	Експлуатаційна розвідка з урахуванням опробування	тис. п.м.	2,46	137,40	338,0
10	Автоперевезення чорнових концентратів на доводочну фабрику	тис. т	64,37	5,00	321,9
	Всього				21378,0

Собівартість

Загальні витрати прийняті в розмірі 7,0 % від експлуатаційних витрат.

Плата за землю за рік: 15,77 га x 0,5 тис. грн. = 7,9 тис. грн.

Геологічні запаси рудних пісків – 1031,7 тис. м³

Питома вага рудних пісків – 1,78 т/м³

Збір за надра – 1,30 грн./т.

Плата за надра за весь період – 1031,7 x 1,78 x 1,30 = 2387,4 тис. грн.

					РРКК.ДР20.46.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Плата за надра за рік – $2387,4 : 1,5 = 1589,8$ тис. грн.

Збір на ГРР – 0,1816 грн./т.

Відрахування на ГРР за весь період – $1031 \times 1,78 \times 0,1816 = 333,5$ тис. грн.

Відрахування на ГРР за рік – $333,5 : 1,5 = 222,3$ тис. грн.

Збут – $61,992$ тис. т $\times 10,54$ грн. = 653,4 тис. грн.

У таблиці 4.6 приведений розрахунок собівартості 1 т 42 % товарного концентрату.

Таблиця 4.6.

№ п/п	Найменування витрат	Одиниця виміру	Величина
1	Річний обсяг виробництва товарного концентрату 42%	тис. т.	61,992
2	Річні експлуатаційні витрати	тис. грн.	21378,0
3	Загальнокомбінатські витрати 7,0%	тис. грн.	1496,5
4	Плата за землю	тис. грн.	7,9
5	Відрахування на ГРР	тис. грн.	333,5
6	Плата за надра	тис. грн.	1589,8
7	Збут	тис. грн.	653,4
8	Разом	тис. грн.	25459,1
9	Собівартість 1 т 42% товарного концентрату	грн.	410,68

Економічна ефективність прийнятих рішень

У таблиці 4.7. приведені техніко-економічні показники роботи гірничо-збагачувального комплексу з урахуванням реалізації товарного концентрату по ціні 5440 грн./т.

					РРКК.ДР20.46.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.7.

№ п/п	Найменування основних техніко-економічних показників	Одиниця виміру	Величина
1	2	3	4
1	Річна продуктивність:		
1.1	- по видобутку і переробці рудних пісків	тис.м ³	700,0
1.2	- по випуску 42% товарного концентрату	тис. т.	61,992
2	Термін експлуатації кар'єру	років	1,5
3	Капітальні вкладення	млн. грн.	4,804
4	Виробничі фонди усього	млн. грн.	15,107
	у тому числі: - основні	млн. грн.	11,621
	оборотні (30% від експлуатаційних витрат)	млн. грн.	3,486
5	Річні експлуатаційні витрати	млн. грн.	21,378
6	Собівартість 1 т 42% товарного концентрату	грн.	410,68
7	Ціна за 1 т товарного концентрату	грн.	544,00
8	Вартість товарної продукції:		
8.1	- за рік (ряд.7 х ряд.1.2)	млн. грн.	33,724
8.2	- за весь період експлуатації кар'єру (ряд.8.1 х ряд.2)	млн. грн.	50,585
9	Валовий прибуток від реалізації продукції:		
9.1	- за рік ((ряд.7-ряд.6) х ряд.1.2)	млн. грн.	8,265
9.2	- за весь період експлуатації кар'єру (ряд.9.1. х ряд.2)	млн. грн.	12,398
10	Рентабельність валового прибутку (ряд.9.2бряд.8.2х100)	%	24,5
11	Амортизаційні відрахування:		
11.1	- за рік	млн. грн.	1,5
11.2	- за весь період експлуатації кар'єру (ряд.11.1 х ряд.2)	млн. грн.	2,25
12	Прибуток, що оподатковується:		
12.1	- за рік (ряд.9.1 – ряд.11.1)	млн. грн.	6,764
12.2	- за весь період експлуатації кар'єру (ряд.12.1 х ряд.2)	млн. грн.	10,146
13	Податок на прибуток (25%):		
13.1	- за рік (ряд.12.1 х 25 : 100)	млн. грн.	1,691
13.2	- за весь період експлуатації кар'єру (ряд.13.1 х ряд.2)	млн. грн.	2,537
14	Чистий прибуток:		
14.1	- за рік (ряд.12.1 – ряд.13.1)	млн. грн.	5,073
14.2	- за весь період експлуатації кар'єру (ряд.14.1 х ряд.2)	млн. грн.	7,610
15	Рентабельність по чистому прибутку (ряд.14.2 : ряд.8.2. х 100)	%	15,0
16	Термін окупності капітальних вкладень (ряд.3 : ряд.14.1)	років	1
17	Доход держави:		
17.1	- за рік (нарахування на зарплату + ряд.13.1)	млн. грн.	2,9
17.2	- за весь період експлуатації кар'єру (ряд.17.1 х ряд.2)	млн. грн.	4,35

Порівняльна таблиця економічних витрат

Найменування основних показників	Одиниця виміру	Величина показників	Величина показників після удосконалення
Геологічні запаси:			
- рудних пісків	тис. м ³	1031,7	1031,7
- ільменіту	тис. т	83,74	83,74
- двоокису титану (TiO ₂)	тис. т	51,8	51,8
Середній вміст ільменіту в геологічних запасах	кг/м ³	81,2	81,2
Вміст двоокису титану	%	61,8	61,8
Експлуатаційні запаси:			
- рудних пісків	тис. м ³	1050,0	1050,0
- ільменіту	тис. т	82,8	82,8
- двоокису титану (TiO ₂)	тис. т	51,2	51,2
Середній вміст ільменіту в геологічних запасах	кг/м ³	7,5	7,5
Вміст двоокису титану	%	61,8	61,8
Втрати проектні	%	1,9	1,9
Обсяг гірничо-капітальних робіт	тис. м ³	1066,1	1066,1
Річна продуктивність кар'єру:			
- по видобутку та переробці рудних пісків	тис. м ³	2550	2550
- по перевалці рудних пісків	тис. м ³	140	140
(K _{пер} =0,2)	тис. м ³	1802	1802
- по розкриттю в цілині	тис. м ³	609	609
- по перевалці розкритих порід	тис. м ³	2411	2411
(K _{пер} =0,338)			
- по гірничопідготовчому розкриттю			
Термін експлуатації кар'єру	років	1,5	1,5
Чисельність працівників, усього	чол.	102	102
у т. ч.: - робочих	чол.	89	89
Капітальні вкладення	млн. грн.	4,804	4,804
Вартість основних виробничих фондів	млн. грн.	11,621	11,621
Річні експлуатаційні витрати	млн. грн.	213,78	203,78
Собівартість 1 т 42% товарного концентрату	грн.	4106,8	4026,8
Рентабельність підприємства	%	11,56	12,78

ВИСНОВКИ

Застосування ПАТ дозволяє повністю вирішити проблему по виключенню аварійності трубопроводів за рахунок їх переваг перед сталевими трубами. Трубопроводи з ПАТ успішно працюють в середовищі де спостерігається підвищена корозія сталевих матеріалів. ПАТ не вимагає хімічної та електрохімічної захисту.

За рахунок меншого застосування трубоукладальної техніки (внаслідок малої ваги ПАТ) і операцій з попередньої підготовки перед монтажем, і, а також, за рахунок збільшення швидкості монтажу, скорочується вартість монтажних робіт в порівнянні зі сталевими трубами. Вартість погонного метра труби ПАТ, на сьогоднішній день, в середньому порівнянна з вартістю сталеві труби аналогічного діаметру. З урахуванням терміну безаварійної експлуатації ПАТ (до 50 років) і скорочення витрат на монтаж, в кінцевому результаті забезпечується зниження собівартості продукту, що перекачується.

Тому застосувавши для гідротранспортування гідросуміші в умовах розробки ільменітових пісків дасть змогу підвищити техніко-економічні показники виробництва.

					РРКК.ДР20.46.ВС.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Ревенко М.О.				Висновки	Літ.	Арк.	Акрушів
Кер.розд.	Шлапак В.О.					н		
Керівник	Шлапак В.О.							
Н. Контр.	Башинський							
Зав.каф.	Башинський					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ЗРР-16-1		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ржевский В.В. «Процессы открытых горных работ». Москва «Недра» 1978.
2. Пешков В.Г. «Разработка россыпных месторождений». Москва «Недра» 1977.
3. Дмитриев Г.П., Л.И. Махарадзе, Т.Ш. Гочиташвили «Напорные гидро-транспортные системы». Москва «Недра» 1991.
4. Дмитриев Г.П., Л.И. Махарадзе, Т.Ш. Гочиташвили «Напорные гидро-транспортные системы». Москва «Недра» 1991.
5. Загальні вимоги стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників. НПАОП 0.00-7.11-12.
6. Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин. СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007.
7. Нурок Г.А. Процессы и технология гидромеханизации открытых горных работ: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 471 .
8. Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом НПАОП 0.00-1.24-10.
9. Справочник «Открытые горные работы». Москва «Горное бюро» 1994.
10. Томаков П.И., Наумов И.К. Технология, механизация и организация откры-тых горных работ: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. – М.: Изд-во Моск. горного ин-та, 1992. – 464 с

					РРКК.ДР20.46.ЛТ.ПЗ				
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Ревенко М.О.			Список літератури	Літ.	Арк.	Акрушів	
Кер.розд.		Шлапак В.О.				н			
Керівник		Шлапак В.О.				«Житомирська політехніка»			
Н. Контр.		Башинський				184 «Гірництво» ЗРР-16-1			
Зав.каф.		Башинський							