

ЗАТ ВЕРДЖЕНО

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: Оптимізація параметрів системи розробки в умовах UMCC
TITANIUM AT «Об'єднана гірничо-хімічна компанія» філія ІГЗК Кар'єр № 8

Виконав: студент 3 курсу,
групи ЗРР-18 к

Освітня програма 184 «Гірництво»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Євменчук Зарян Анатолійович
(прізвище та ініціали)

Керівник: Остафійчук Н.М.
(прізвище та ініціали)

Рецензент: Коробійчук В.В.
(прізвище та ініціали)

Житомир – 2021 р.

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
(повне найменування вищого навчального закладу)

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Башинський С.І.

(підпис) (Прізвище та ініціали)

«16» квітня 2021 р.

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

Євменчук Зарян Анатолійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Оптимізація параметрів системи розробки в умовах УМСС
TITANIUM AT «Об'єднана гірничо-хімічна компанія» філія
ІГЗК Кар'єр № 8

Керівник роботи ст. викладач Остафійчук Н.М.

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від 16 квітня 2021 р. № 141/с

2. Строк подання студентом роботи: 31 травня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи:

проект розробки кар'єра; план розвитку робіт на 2021 р.; геологічний розріз
родовища й інша документація

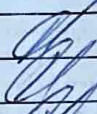
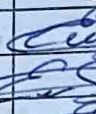
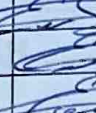
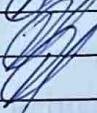
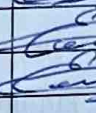
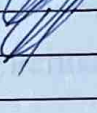
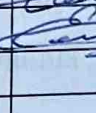
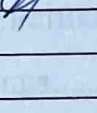
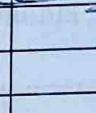
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Надати коротку геологічну й гідрогеологічну оцінку залягання корисної копалини.
Проаналізувати технологічні особливості процесів розробки родовища. Обґрунтувати
заходи щодо безпечних умов праці на робочих місцях і заходи по захисту навколишнього
середовища. Розрахунки економічний ефект після удосконалення паспортів екскаваторних
заходок драглайнів.

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

Генеральний план гірничих виробок. Геологічний розріз. Календарний план
розкривних робіт та календарний план видобувних робіт. Паспорти розкривного та
видобувного вибою. Технологічна схема видобування корисної копалини.
Електрозабезпечення кар'єра. План рекультивзації родовища після розробки.

6. Консультанти розділів роботи:

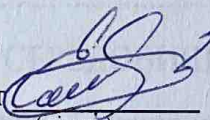
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ	Остафійчук Н.М.		
Розділ 1	Остафійчук Н.М.		
Розділ 2	Остафійчук Н.М.		
Розділ 3	Остафійчук Н.М.		
Розділ 4	Остафійчук Н.М.		

7. Дата видачі завдання 16 квітня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

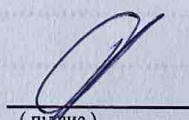
№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Написання розділу з характеристики родовища		
	Написання розділу з технології видобування ільменітової сировини		
	Написання розділу з охорони праці та навколишнього середовища		
	Написання економічного розділу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

Студент


(підпис)

Євменчук З. А.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Остафійчук Н.М.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ЗМІСТ	4
ВСТУП	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ	8
1.1. Стратиграфія й літологія.....	8
1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовищу	12
1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища	16
1.4. Межі родовища	18
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ	22
2.1. Інформація про підприємство.....	22
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин	26
2.3. Система розробки родовища корисних копалин	29
2.3.1. Загальні положення	29
2.3.2. Розкривні роботи	30
2.3.3. Видобувні роботи	30
2.3.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами	43
2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування.	44
2.5. Електропостачання кар'єру	46
2.6. Водовідлив	48
3. ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	50
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТА.....	56

ВИСНОВКИ.....					РРКК.ДР21.02.ЗМ.ПЗ.....			67
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				68
Студент	Свменчук З.А.							68
Керівник	Остафійчук Н.							68
Кер.розд.	Остафійчук Н.							68
Н. Контр.	Башинський							68
Зав.каф.	Башинський							68

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Зміст

«Житомирська політехніка»
184 «Гірництво» ЗРР-18 к

ВСТУП

Відкритий спосіб розробки корисних копалин є найперспективнішим в технологічних, економічних та соціальних відносинах. Завдяки розвиненій індустріальній базі та значним запасам корисної копалини, розташованим близько до денної поверхні, цим способом нині видобувається приблизно 3/4 загального об'єму твердої мінеральної сировини, яка споживається народним господарством країни. Це стосується чорних та кольорових металів, вугілля, гірничо-хімічної сировини. Прогресивний відкритий спосіб розробки родовищ копалини отримує подальший розвиток при значному покращенні економічних показників на основі вдосконалення техніки, технології та організації гірничого виробництва, упровадження передового вітчизняного й зарубіжного досвіду, природоохоронних та ресурсозберігаючих технологій.

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

В адміністративному відношенні родовище розташоване у Хорошівському та частково (18 % території) в Коростенському районах Житомирській області України.

					РРКК.ДР21.02.ВС.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Євменчук З.А.				Вступ	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник	Остафійчук Н.					н		
Кер.розд.	Остафійчук Н.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ЗРР-18 к		
Н. Контр.	Башинський							
Зав.каф.	Башинський							

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

На цьому на родовищі відсутні ріки й струмки. Найближча річка Ірша розташована в 2,5 км на південний схід від південної межі родовища. Річка перекрита дамбою, яка створила ново-борівське водоймище обсягом близько 0,3 км³, з якого відбувається забезпечення господарсько-питною водою прилеглі населені пункти (Нова борова, Іршанськ), а також гірничо-збагачувальний комплекс в цілому.

Постачання району електроенергією здійснюється від системи "Житомиренерго", в район розвідницької лінії № 716 родовище межує зі зближеними лініями електропередачі напругою 110 й 35 кВ (постачають рудник) та лінії напругою 6 кВ (постачають місцевий КСП). При відпрацьовуванні запасів родовища опори не переносяться, для них залишається охоронний цілик шириною 100 м.

Клімат району помірно-континентальний з нетривалою (3-4 місяця) зимою та жарким літом. Середньорічна температура складає 6,6 °С, максимальна холодна – 36 °С, максимальна тепла (липень) + 36 °С.

Безморозний період складає 170-200 днів на рік. Середньорічна кількість опадів 500-600 мм, більша частина з яких випадає влітку. Сніг випадає у листопаді-грудні, тане - в березні. Висота сніжного покриву рідко досягає 600 мм. Переважний напрямок вітрів північно-західний. Промерзання ґрунтів в зимовий період на 20–70 см.

					РРКК.ДР21.02.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Стратиграфія й літологія

В геологічній будові родовища беруть участь кристалічні породи нижнього протерозою (основного та кислого складу), каолінова кора вивітріння по ним й осадові відкладення мезо-кайнозою.

Найбільш повно Коростенський комплекс представлено гірськими породами основного складу - габро-анортозитами, габроноритами, середньо- та грубозернистими олівіновими габро.

Гірські породи основного складу Коростенського плутону мають яскраво виражений титановий склад та є основним джерелом надходження ільменіту для залишкових (елювіальних) й алювіальних розсипних родовищ.

Мезозой-Кайнозой. Кора вивітрювання кристалічних гірських порід

Кора вивітрювання кристалічних порід, як продукт фізико-хімічного вивітрювання, найбільш поширена на північно-заході Українського щиту й на родовищі широко, перекриваючи практично всюди всю територію верствою різної потужності.

Каоліновий профіль кори вивітрювання представлено трьома зонами:

- зона повної каолінізації (каолін первинний);
- зона часткової каолінізації (дресва каолінізована);
- зона вивітрених щільних кристалічних порід.

Дресва каолінізована представлена у різному ступені каолінізовану породу сірих, світлих, зелених, бурого кольорів, в якій не повністю розклалися в процесі фізико-механічного вивітрювання мінерали основної породи.

					РРКК.ДР21.02.01.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Характеристика родовища	Літ.	Арк.	Акрушів
Студент	Євменчук З.А.					н		
Керівник	Остафійчук Н.							
Кер.розд.	Остафійчук Н.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ЗРР-18 к		
Н. Контр.	Башинський							
Зав.каф.	Башинський							

Потужність ільменітової кори вивітрювання, тобто продуктів вивітрювання гірських порід основного складу, які містять корисний мінерал в промислових кількостях, варіює від 1,0 до 25,0 м та уцілому трохи вище в північній й південно-західній частинах родовища при середньої – 5,8 м.

Головним та основним рудним мінералом кори вивітрювання є ільменіт. Середній вміст TiO_2 : у ільменіті з кори вивітрювання з групових проб становить 53,37 %.

Механічний (гранулометричний) склад ільменіта є важливим показником його здатності концентруватися у продукт залежно від методів збагачення. Основна маса ільменіта з кору вивітрювання Валки-Гацківського родовища перебуває в класі 0,1-0,5 мм (76 %) і тільки 5,93 % зерен становлять клас менше 0,1 мм й 18,15 % - клас крупніше 0,5 мм. Середній розмір зерна становить 0,35 мм, у тому числі на клас крупніше 0,32 мм доводити 56,56 %.

Ільменіт з кори вивітрювання характеризується низьким вмістом шкідливих домішок (P_2O_3 - 0,094 %, Cr_2O_3 - 0,017 %) та у сполученні зі сприятливим гранулометричним складом є ідеальною сировиною для якісних титанових пігментів.

Кора вивітрювання крім двоокису титану ільменіти містить у вигляді ізоморфних домішок ванадій (у середньому 0,138 % V_2O_3), ніобій (0,049 % Nb_2O_3), тантал (0,0024 % Ta_2PO_5) та скандій - 0,007 % (там же).

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

Мезозой Середньої Юри.

Збережена частина середньоюрської долини має виражені пологі борти, складне з виступами й западинами дно у північному напрямку.

В літологічному відношенні континентальні (алювіальні й, можливо, озерні) відкладення середньої юри представлені пісками, піщаними вторинними каолінами (делювіального походження) та вуглистими каолінітовими глинами з

					РРКК.ДР21.02.01.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Пілпис	Лата		

рослинними залишками та обвуглілою деревиною. Потужність їх змінюється від 1,0 до 10-16 м, причому іноді вся товща складена тільки пісками або тільки вторинними каолінами.

Піски найчастіше зустрічаються в низу товщі, мають невитриманий гранулометричний склад, кварцові, іноді в базальній частині з домішкою (до 10-15 %) обкатаної кварцової гальки або великого гравію, сірого кольору, постійно каоліністі в змінному (від 3-5 до 10-15 %) кількості.

Вторинні каоліни та глини залягають на пісках в вигляді лінз й лінзоподібних прошарків, вміщують дрібні вкрапленості ільменіту, кварцу й гідрослюд. Кольори каолінів сягають від попелясто-сірого до чорного. Пластичні, легко розмокають в воді.

Ільменіт юрських відкладень характеризується середніми розмірами, хоча дані зерна розміром до 2 мм, вміст двоокису титану в ньому постійно високий (58-67 %).

Нижня крейда

Простежені нижньокрейдові відкладення на відстані близько 5 км при ширині долини від 80 до 900 м й представлені алювіально-делювіальними пісками та вторинними каолінами.

Пісок кварцовий сірий, білий, іноді за рахунок великої кількості ільменіту - темно-сірий, різнозернистий, часто гравійний з лінзами тонкозернистих. У складі пісків переважають грубі частки (на зерна розміром більше 1,0 мм іноді до 70 %).

Вміст ільменіту в пробах коливається від 10-15 кг/м³ до 150-250 кг/м³ та навіть 500-850 кг/м³. Ільменіт нижньокрейдових відкладень кутастий, напівобкатаний (кількість двоокису титану - 59-64 %), а середній розмір зерен дорівнює 0,3-0,37 мм.

Кайнозой Палеоген-неогенові відкладення.

Представлено палеоген-неогенові відкладення пісками та вторинними каолінами. Піски - кварцові білі, сірі, світло-сірі, бурі, кремові, рожево-сірі, знизу прошарками чорні. Гранулометричний склад пісків характеризується високим

					РРКК.ДР21.02.01.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

вмістом зерен розміром до 1,0 мм (до 75 %) та незначною кількістю глинистих часток (до 9 %). Вторинні каоліни делювію бурі, сірі, світло-жовті з домішкою до 40-50 % кварцового піску та гравію.

Потужність палеоген-неогенових відкладень непостійне, обумовлена четвертинним ерозійним врізом та рельєфом древньої долини. В западинах палеорельєфа вона досягає 21,0-26,0 м, а при наближенні до сучасних водотоків та на бортах долини зменшується до 0,5-2,0 м.

Середній розмір ільменіту не перевищує 0,23-0,35 мм, причому в пісках зерна трохи крупніше - близько 70 % перебувають в класі 0,3 мм. Зерна ільменіту обкатані, напівобкатані, деколи кутасті, злам нерівний, блиск металевий. Вміст двоокису титану в ільменіті перебуває на рівні 59-65 %.

Неоген. Міоцен. Сарматський ярус.

Відкладення залягають на палеоген-неогенових утвореннях (на рівні 197 м) та перекриваються моренними суглинками або водно-льодовиковим піском.

Сарматський ярус представлено глинами строкатих розцвічень від бурого, червоного до чорного, з бобовинами заліза, дуже щільними суглинками й супісками.

Потужність осадів складає від 1,0-3,0 м до 9,0-15,0 м, вміст ільменіту постійно незначний й тільки в одиничних випадках в сильно запісочених утвореннях досягає 75 кг/м³.

Четвертинні відкладення.

Піски шпатово-кварцові, несортовані (різнозернисті), у різній степені глинисті, різнообкатані з незначним вмістом (3-10 кг/м³) ільменіту. Моренні суглинки щільні, бурі породи, іноді з дрібними валунами, щебнем та гравієм кристалічних порід (до 15-20 %), не властивих для даної території, практично безрудні. Потужність їх досить постійна й у середньому становить 6,0 м.

Ільменіт в цих осадах, як правило, великий, середній розмір його дорівнює 0,4-0,5 мм, причому у класі крупніше 0,4 мм перебуває 65 %. Вміст двоокису титану в ньому - 49-51 %.

					РРКК.ДР21.02.01.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Пілпис	Лата		

Морфологія рудного тіла в родовищі має наступні особливості, властиві у тому або іншому ступені та іншим розсипним родовищам даного регіону:

- рудне тіло складене алювіальними пісками та елювіальною корою вивітрювання;

- покрівля сумарного продуктивного шару нерівна, на півночі перебуває на висотах 196-200 м над рівнем моря, до півдня опускається до 191 м;

- оцінки підосви алювіального продуктивного шару у основній юрській долині порожнього знижуються з півдня на північ від 182 до 174 м, у цьому ж напрямку збільшується;

- сумарна потужність покладу від 4-6 м до 20-29 м та знижується гіпсометрична оцінка підосви сумарного продуктивного покладу від 181 до 170 м;

- розподіл ільменіту у товщі рудного шару підлягає певній закономірності: нижньої частини покладу, складені алювієм, мають більш рівномірний характер оруднення - різниця в умістом становлять 3-5 разів (від бортового 20 кг/м³ до 80-100 кг/м³);

- в осадовій товщі розподіл концентрацій ільменіта більш складний. Поряд з рівномірним розподілом відзначаються струмені, прошарки, слойки та кишені, збагачені ільменітом у 5-10 разів;

- характерною закономірністю алювіального покладу є закономірне зниження змістів нагору в розрізі від балансових до забалансових руд та практично пустих порід, а також зменшення концентрацій в поперечному перерізі від центру долини до її бортів.

1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовищу

Неглибоке залягання корисної копалини (середня виймальна потужність становить 18,0 м), пухкий склад порід, що складають розсип та їх досить гарна екскавуємість й розмиваємість дозволяє застосування відкритого способу розробки родовища ільменіту з використанням традиційного для Іршанського ГЗКА екскаваторно-гідравлічного способу.

					РРКК.ДР21.02.01.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

Найбільш важливі параметри родовища у взагальненому виді приводяться в табл. 1.1.

Таблиця 1.1.

Параметри родовища

Продуктивний шар			Торфи
	Максимальна глибина залягання, м	Середня потужність піску, м	Середня потужність розкриттів, м
Алювіальні відкладення категорія В+С ₁	33,0	7,9	9,4
Кора вивітрювання категорія В+С ₁	39,0	5,8	3,4
Середнє в контурі родовищу	36,0	9,8	9,2

Продуктивними відкладеннями є рудні піски (58 %) та первинні каоліни (41 %).

Розкритті породи представлені пісками, супісками, суглинками у співвідношенні піщаних та зв'язних порід 1:3:1, а відношення літологічного складу порід в % наступне:

- піски, супіски нові - 6,1;
- суглинки моренні, піски водно-льодовикові - 22,5;
- глини - 2,4;
- піски дочетвертинні - 27,7;
- каоліни вторинні - 6,6;
- кора вивітрювання - 34,7.

Мінеральний і гранулометричний склад сировини

Результати дослідження всіх проб показують, що в мінеральному складі алювіальні піски та кора вивітрювання близькі, істотні розходження мають місцями лише в товщі піскової і глинистої фракцій. В алювіальних рудах вміст зернистої фракції коливається в межах 82,8-93,8 %, глинистої - 6,3-17,3 %. В корі

					РРКК.ДР21.02.01.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ док-м	Підпис	Дата		

вивітрювання відзначається практично зворотна залежність: глинистої фракції - 66,8-86,7 %, зернистої 13,4-33,3 %.

В зв'язку з різним ступенем змінності спостерігаються закономірні розходження у хімічному складі, щільності, магнітних властивостях ільменіта. Ільменіт алювію містить від 57,4 до 66,8 % двоокису титану (TiO_2); 2,53-17,54 % FeO ; 22,3-29,3 % Fe_2O_3 й 0,14-0,20 % P_2O_5 . Ільменіт з кори вивітрювання містить 51,4-54,2 % TiO_2 ; 35,9-36,7 % FeO ; 9,67-10,4 % Fe_2O_3 й 0,034-0,057 % P_2O_5 .

Основна частина матеріалу технологічних проб алювію вказує на клас крупністю 1,0-0,05 мм (74,9-85,3 %). У цьому класі зосереджені весь ільменіт 88,9-93,0 % TiO_2 .

В пробах кори вивітрювання - на клас крупності - 1,0-0,06 мм доводить всього 12,55-21,2 % матеріалу й розподілено 84,7-86,9 % Ti_2 . У цьому інтервалі зернистий матеріал розподіляється рівномірно, ільменіт присвячений переважно до фракції 1,0 мм. Великий ільменіт (>1,0 мм) становить всього 0,06-5,1 %.

Якість корисної копалини

Основним рудним мінералом розсипа являється ільменіт. Основна маса ільменіта з кори вивітрювання родовища належить до класу 0,1-0,6 мм (76 %) й лише 5,93 % зерен приходить на клас менше 0,1 мм й 18-15 % на клас крупніше 0,5 мм. Середній розмір зерен становить 0,34 мм, в тому числі на клас крупніше 0,2 мм приходить 56,46 %.

Ільменіт кори вивітрювання містить 51,4-54,2 % TiO_2 та характеризується низьким умістом шкідливих домішок (P_2O_5 - 0,094 %, Cr_2O_3 - 0,017 %). Мінералогічними аналізами в 36 пробах для кори вивітрювання всього родовища виявлені наступні мінерали: сидерит, апатит, пірит, магнетит, циркон. І в знаковій кількості: рутил, дістен, титаномagnetит, лімоніт, ставроліт, турмалін, гранат, епідот.

Продуктивні піски родовища мають невитриманий гранулометричний склад; кварцеві, деколи в базальній частині з домішками кварцової гальки або великого гравію (до 10-15 %), сірого кольору, постійно каоліністі в змінній (від

					РРКК.ДР21.02.01.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

2-5 до 10-16 %) кількості. Колір пісків сірий, темно – сірий, бурий - внаслідок озалізнення. Розподілення ільменіту у товщі пісків досить різноманітне та не витримане, хоча в основному значний вміст ільменіту та високий гранулометричний склад приурочений до низів або верхньої частини (середня частина розрізу є малопродуктивною) товщі.

Ільменіт алювію містить від 57,5 до 66,9 % двоокису титану (TiO_2). За даними шліхів 62-х групових проб для ільменітоносною товщі родовищу характерні наступні попутні та акцесорні мінерали: циркон, рутил, апатит, пірит, сидерит, піроксен, слюда, лімоніт, дістен, ставроліт, турмалін, гранат, магнетит і в значній кількості - епідот, хлорит, титаномagnetит.

Вміст сидериту в чорновому концентраті очікується 3,5 %, тільки у окремих періодах 5-8 %.

Ільменіт, в запланованих до видобутку пісках, змінений. Вміст TiO_2 в ільменіті коливається від 50,6 % до 62,4 %, а в середньому по року становить – 53,2 %.

Таблиця 1.2

Таблиця прогнозованого хімічного складу ільменіту

Період		Масова доля домішок в ільменітові , %				
		TiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃
I кв.	min	51,2	4,22	22,70	0,184	0,035
	max	58,2	6,8	23,53	0,222	0,044
	середнє	53,0	5,43	22,9	0,193	0,038
II кв.	min	50,1	6,20	16,16	0,144	0,025
	max	62,0	18,37	22,25	0,188	0,035
	середнє	54,2	12,29	19,2	0,33	0,032
III кв.	min	50,5	4,67	18,76	0,079	0,028
	max	56,0	21,20	27,75	0,225	0,039
	середнє	52,6	13,56	23,15	0,131	0,033
IV кв.	min	52,2	8,98	19,08	0,127	0,029
	max	56,1	17,92	23,55	0,22	0,040
	середнє	52,6	13,44	21,54	0,177	0,035
2020 рік	середнє	53,1	11,25	21,7	0,208	0,035

Об'єм переробки промислових пісків очікується у кількості 850 т.м³.

					РРКК.ДР21.02.01.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Підпис	Дата		

Згідно плану виробництва передбачається випустити 25418,5 т товарного (43 %) ільменітового концентрату.

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

Ільмінітове родовище розташоване у північно-західній частині УЩ. Південний борт родовища примикає до річки Верхня Іршиця. Відстань до Новоборівського водоймища, розташованого на ріці Ірші - 2,8 км.

Довжина р. В. Іршиця - 28 км/площа водозбору складає 135 км². Течія ріки спокійна. Ширина русла в районі с. Гацківка не перевищує 1,5-3,0 м, а в паводок досягає 8-10 м. Глибина становить 0,1-0,5 м, у паводок - 1,0-2,0 м. Швидкість руху води в ріці змінюється від 0,15 до 0,25 м/с.

Річка В. Іршиця в 4,5 км нижче за течією впадає в р. Іршу. Довжина р. Ірши – 109 км, площа водозбору становить 2500 км². Плин ріки спокійне. Ширина річки в с. Шершні не перевищує 8-12 м, а в паводок досягає 25 м та більше. При цьому глибина її змінюється від 0,3 до 1,5-3,0 м.

Відповідно до геологічної будови та гідрогеологічних особливостей району в межах родовища виділяються наступні водоносні горизонти та комплекси:

1. Водоносний горизонт в сучасних алювіальних, делювіальних відкладеннях, що розвинений в долині річки В. Іршиця і її припливів.

Води присвячені до тонкошаруватим пісків різної зернистості (від дрібно- до різнозернистих) та супіскам. Потужність водомістких відкладень змінюється від 0,4 до 5,0 м, становлячи в середньому 1,6 м.

Горизонт безнапірний. Рівень води установлюється на глибинах 0,3-0,9 м від поверхні землі. Залягає водоносний горизонт на середньочетвертинних відкладах. Живлення горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

2. Водоносний горизонт у верхньочетвертинних алювіальних відкладеннях першої надзапавної тераси річки В. Іршиця має обмежене поширення та залягає на розмитій поверхні кори вивітрювання й водно-льодовикових відкладень.

					РРКК.ДР21.02.01.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

Води присвячені до утворень першої надзаплавної тераси ріки В. Іршиця, дрібно- та середньозернистим глинистими пісками та шаруватими алевритами.

Потужність водомістких відкладень змінюється від 0,9 м до 6,5 м, становить в середньому 0,2 м.

Горизонт безнапірний. Має гідравлічний взаємозв'язок з нижче- та вище лежачими водоносними горизонтами. Живлення горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

3. Водоносний комплекс в середньочетвертинних воднольодовикових та льодовикових відкладеннях.

Води присвячені до різнозернистих пісків та шаруватих супісків. Потужність водомістких відкладень змінюється від 0,5 до 5,5 в середньому 0,8 м.

Горизонт напірно-безнапірний. Напір створюється моренними суглинками, розвиненими майже повсюдно на родовищі. Потужність моренних суглинків не перевищує 8 м, становлячи в середньому 3,8 м.

За хімічним складом води прісні, з мінералізацією від 57 до 271,9 мг/дм³.

Водоносний комплекс середньочетвертинних водольодовикових тальодовикових відкладень гідравлічно пов'язаний з нижче лежачими водоносними горизонтами. Живлення його відбувається переважно за рахунок інфільтрації атмосферного опаду.

4. Води спорадичного поширення в відкладеннях міоцену-пліоцену мають досить обмежене поширення та негативний вплив на обводнювання родовища не роблять. Води приурочені до лінз та прошарків різнозернистих сильно глинистих, іноді каолінистих пісків та супісків, ув'язнених в "строкатих" глинах. Потужність товщі змінюється від 0,8 м до 5,0 м при середньої 0,3 м. Має місце гідравлічний зв'язок з вище й нижче лежачими боками.

5. Водоносний горизонт в нерозчленованих відкладеннях палеоген-неогену. Має порівняно широке поширення в вигляді більших, збережених від розмивання, площ.

Потужність водомістких відкладень коливається від 1,2 м до 19,5 м, становлячи в середньому по родовищу 4,8 м.

					РРКК.ДР21.02.01.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Піліпис	Лата		

Водоносний горизонт напірно-безнапірний. Горизонт гідравлічно пов'язаний з вище лежачими водоносними горизонтами.

Живлення відбувається переважно за рахунок фільтрації атмосферних опадів.

6. Водоносний горизонт в нерозчленованих середньоюрсько-нижньокрейдових відкладеннях має площадкове поширення в межах балансових запасів родовища в долиноподібному зниженні. Води відносяться до різнозернистих, іноді зі значним домішком гравійного й мілкогалечного матеріалу піскам.

Потужність водомістких відкладень змінюється від 0,4 до 24,8 м, становлячи в середньому по родовищу 2,7 м.

7. Підземні води зони вивітрювання та тріщинуватості кристалічних порід мають повсюдне поширення.

У межах родовища первинні каоліни мають розроблятися на середню глибину 5,0 м.

Водовміщуючими породами є тріщинуваті габро та габро-анортозити, а також продукти їхнього руйнування. Відносно водонасиченою є дресва.

Глибина залягання рівня тріщинних вод в межах родовища складає від 0,7 до 8,4 м від поверхні землі. Води напірні. Величина напору становить 16,9-29,4 м.

Живлення водоносного горизонту відбувається за рахунок фільтрації атмосферних опадів та перетікання з вище лежачих водоносних об'єктів.

За даними радіо-гідрологічного випробування вміст урану, радію, радону не перевищує максимально допустимих концентрацій.

1.4. Межі родовища

Постійні кондиції для підрахунку запасів ільменіту родовища затверджені Державною комісією з запасів корисних копалин при Державному комітеті із геології й використанню надр України 20 січня 1999 року протоколом № 450.

Затверджені кондиції передбачають наступні параметри:

Для балансових запасів:

					РРКК.ДР21.02.01.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

- бортовий вміст ільменіту у пробі для оконтурювання корисної копалини за потужністю в алювіальних пісках - 15 кг/м³, у корі вивітрювання - 20 кг/м³;

- максимальна припустима потужність прошарків порожніх порід та некондиційних руд, що включають в підрахунок запасів – 2 м;

- максимальна припустима потужність сумарного рудного перетинання, що включає в підрахунок запасів – 3 м. При потужності сумарного перетинання менш 3 м керуватися мінімальним лінійним запасом - 40 кг/м³;

- для випрямлення контурів підрахункового блоку допускається виключення із підрахунка запасів крайніх рудних перетинань зі вмістом ільменіту вище бортового, але нижче мінімального промислового;

- підрахунок запасів виконується роздільно для алювію та кори вивітрювання за всією площею родовища у контурах рудного покладу, що доступна для відпрацьовування відкритим способом;

- максимальні запаси руди в підрахунковому блоці обмежується річним обсягом видобутку (1250 тис. м³).

Для забалансових запасів:

- бортовий вміст ільменіту у пробі для оконтуреного рудного тіла за потужністю - 10 кг/м³;

- максимальна потужність порожніх прошарків та мінімальна потужність рудних перетинань – 2 м;

- в обсязі балансових запасів ільменіта підраховувати запаси попутних компонентів - ванадію та скандію.

Розподіл запасів по категоріях, гірничотехнічні умови, порядку відпрацьовування та інші дані в порівнянні з ТЕО постійних кондицій наведені в табл. 1.3.

					РРКК.ДР21.02.01.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 1.3.

№ п. п.	Показники	Од. вимірюва- ння	Дані ТЕО	Дані звіту
1.	Запаси рудного піску категорії В + С ₁	млн. м ³	33,0	30,4
	у тому числі: алювій категорій В	млн. м ³	6,2	5,28
	категорій С ₁	млн. м ³	13,1	12,7
	кора вивітрювання, категорії В	млн. м ³	2,3	1,67
	категорії С ₁	млн. м ³	11,4	10,8
2.	Вміст ільменіта в промислових запасах	кг/м ³	71,2	72,2
3.	Середній вміст двоокису титану в ільменіті	%	56,66	57,78
4.	Середня потужність рудного тіла	м	10,1	9,8
5.	Середня потужність розкривних порід	м	9,3	9,2
6.	Обсяг розкривавив	млн. м ³	30,4	28,8
7.	Коеф. розкриття	м ³ /м ³	0,92	0,94
8.	Витяг ільменіта в товарний концентрат	%	81,22	81,22
9.	Продуктивність за рудою	млн. м ³	1,5	1,5
10.	Термін служби кар'єру	років	21,7	20,3

Алювіально-елювіальне розсипне родовище ільменіта представляє собою єдине рудне тіло шароподібної форми, вивчене шпарами по мережі 100×40 м для запасів категорії В і 100×80 м для запасів категорії С₁.

Гірничотехнічні умови вивчені для використання системи відкритої розробки. Потужність розкривних піщано-глинистих порід в середньому по родовищу на запасах категорій В і С₁ дорівнює 9,1 м, сумарна потужність продуктивного шару - 9,9 м.

Співвідношення потужності розкриття до потужності кулі становить 0,93.

					РРКК.ДР21.02.01.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

Крім промислових запасів на флангах родовища розвідані балансові руди категорії С₂ в кількості 10,68 млн м³, що дають у перспективі можливість продовжити термін служби підприємства, а також забалансові запаси категорій С₁ та С₂, які мають бути використані на стадії згасання роботи підприємства.

					РРКК.ДР21.02.01.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

В адміністративному відношенні родовище розміщене в Хорошівському та частково в Коростенському районах Житомирської області України.

Родовище, площа якого становить 534 Га (запаси В+С₁) видовжене в субмеридіональному напрямку на 3850 м. при ширині від 100 до 1600 м.

Сучасний рельєф поверхні родовища являє собою злегка пагористу рівнину моренно-зандрового типу з перепадом висот з півночі на південь на 20 м з відмітками поверхні відповідно 211 та 191 м. над рівнем моря. 47 % поверхні родовища (142 Га) зайнято орними землями. Орні землі піщані, убогі по гумусу й тому малопродуктивні, потребують для вирощування сільськогосподарських культур потужного підживлення мінеральними та органічними добривами, 8 % поверхні (22 Га) зайнято пасовищами для випасу худоби, 39 % території (близько 129 Га) використані під насаджування хвойних (сосна) дерев і дикорослих листвяних (береза, вільха, дуб) лісів.

Безпосередньо на родовищі річки й струмки відсутні. Найближча річка Ірша розташована в 2,5 км на південний схід від південної границі родовища. Річка перекрита дамбою, що створила Ново-Борівське водоймище обсягом близько 0,2 км³, з якого забезпечуються господарсько-питною водою прилеглі населені пункти (Нова Кабана, Іршанськ), а також Лемненський гірничо-збагачувальний комплекс в цілому. В районі західних закінчень розвідницьких ліній № 717-718 перебуває велике болото Шевченківське, яке розташоване за межами балансових запасів ільменіту.

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Технологія розробки	Літ.	Арк.	Акрушів
Студент		Євменчук З.А.				н		
Керівник		Остафійчук Н.						
Кер.розд.		Остафійчук Н.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ЗРР-18 к		
Н. Контр.		Башинський						
Зав.каф.		Башинський						

На півдні родовища через с. Гацківку проходить шосе з брукованим (місцями асфальтним покриттям), що з'єднує родовище з асфальтованою автодорогою.

На півночі родовища через с. Гацківку проходить шосе з кам'яним (місцями асфальтовим) покриттям, яке з'єднує родовище з асфальтованою автодорогою, що з'єднує м. Житомир з м. Коростень та проходить на північ в Білорусію й Росію.

Відстань від родовища до найближчої залізничної станції Нова Борова (Південно-Західна з.д.) становить по прямій - 5 км та по дорозі - 12 км; до центрального промислового майданчика Іршанського ГЗК смт. Іршанськ – 22 км.

Клімат району помірно-континентальний з нетривалою (3-4 місяця) зимою та теплим літом. Середньорічна температура дорівнює 6,8 °С, максимальна холодна -30 °С, максимальна тепла (липень) +37 °С.

Безморозний період триває 170-200 днів на рік. Середньорічна кількість опадів 500-700 мм, більша частина з яких випадає влітку. Сніг лягає в листопаді-грудні, тане - в березні. Висота сніжного покриву рідко складає 500 мм, становлячи найчастіше 10-20 діб. Переважний напрямок вітрів північно-західний. Промерзання ґрунтів в зимку 20-50 дів.

У сейсмічному відношенні район спокійний. Робочою силою для будь-якого виду будівництва район забезпечений з надлишком.

Енергозабезпечення району здійснюється від системи «Житомиренерго», у районі розвідувальної лінії № 716 родовище перетинають зближенні лінії електропередачі напругою 110 і 35 кВ (забезпечують Лемненський рудник) та лінії 6 кВ (забезпечують місцевий КСП).

Видобуті піски подаються гідротранспортом на збагачувальну фабрику, яка розташована на проммайданчику кар'єру.

Чорновий концентрат перевозиться автотранспортом на фабрику № 4 руднику.

Згідно гірничотехнічних умов розробка родовища буде здійснюватися відкритим способом при подачі рудних пісків з кар'єру гідротранспортом у три

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

етапи. На 1-му етапі піски гідротранспортом доставлялись до збагачувальної фабрики № 3 рудника, що розташований на відстані 4-6 км від кар'єру. На 2-му етапі у період розробки кар'єру 1-ї черги була побудована фабрика первинного збагачення на борту кар'єру. Доведення концентрату до товарного виду здійснюється на збагачувальній фабриці. Хвости або промпродукт в цей період складається у вироблений простір кар'єра 1-ї черги.

Режим роботи кар'єра наведено у табл. 2.1.

Радіаційна та гігієнічна оцінка сировини сприятлива. Породи, які переробляються на кар'єрі й збагачувальній фабриці, належати до 1 класу (20-40 мкр/рік) за радіоактивністю, їхнє використання не обмежене, а розробка кар'єра не викликає збільшення радіаційного фону в районі робіт.

Таблиця 2.1.

№	Показник	Од. виміру	Розмір показнику
1.	Основне гірничо-транспортне устаткування:		
	а) розкривні роботи:		
	- екскаватор ЭШ - 10/70 В	шт.	1
	- бульдозер ДЗ- 1 32- 1	шт.	1
	б) на видобувних роботах:		
	- екскаватор ЭШ- 10/60 В	шт.	1
	- насосний агрегат ІГрТ - 1600/50	шт.	4
	- гідромонітор ГМД-250	шт.	4
	- трубоукладач ТГ- 121	шт.	1
	- бульдозер ДЗ - 118	шт.	2
2.	Чисельність робітників	чол.	145

Режим роботи кар'єру прийнятий відповідно до вимог "Норм технологічного проектування підприємств кольорової металургії при розробці родовищ відкритим способом" із врахуванням роботи збагачувальної фабрики та практики роботи діючих кар'єрів:

- кількість робочих днів на рік - 330;
- кількість робочих днів на тиждень - 7;
- кількість робочих змін на добу - 3;

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ доквм	Підпис	Дата		

- тривалість робочої зміни, год - - 8.

Продуктивність кар'єру по гірській масі наведена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2.

Найменування показника	Од. виміру	1-й етап	2-й етап	3-й етап
1. Річна продуктивність кар'єра				
а) в цілині, усього	тыс. м ³	2370,0	1921,0	2805,0
в тому числі:				
- розкрив	тыс. м ³	1170,0	721,0	1605,0
- видобуток	тыс. м ³	1200	1200	1200
б) із урахуванням перевалки, усього	тыс. м ³	4017,0	3074,0	4176,0
в тому числі:				
- розкрив	тыс. м ³	2457,0	1514,0	2616,0
- видобуток	тыс. м ³	1560,0	1560,0	1560,0
2. Добова продуктивність кар'єру по гірничій масі:				
а) в цілині, усього	тыс. м ³	7,182	5,821	8,500
в тому числі:				
- розкрив	тыс. м ³	3,546	2,185	4,864
- видобуток	тыс. м ³	3,636	3,636	3,636
б) із урахуванням перевалки, усього:	тыс. м ³	12,164	9,315	12,654
в тому числі:				
- розкрив	тыс. м ³	7,437	4,588	7,927
- видобуток	тыс. м ³	4,727	4,727	4,727

На ділянці пробурені 767 свердловин, з яких 514 увійшло у контур підрахунку балансових запасів. Загальний об'єм буріння цих свердловин 12470 м, у тому числі 8490 м пройдено по продуктивному шарі. Середня глибина розвідницьких свердловин 16,5 м, у тому числі в контурі підрахунку запасів 16,9 м.

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

Розкриття кар'єрного поля є однією із найскладніших задач відкритої розробки родовищ, від правильного рішення якої у значній мірі залежать техніко-економічні показники роботи кар'єру. При обґрунтуванні способу розкриття керуються наступними міркуваннями: прийнятий спосіб має забезпечити мінімальні витрати на транспортування розкривних і корисних копалин, мінімальний об'єм гірничо-капітальних робіт і раціональний розподіл об'ємів розкривних порід за весь термін відробітку кар'єрного поля (максимальний об'єм розкривних робіт повинен виконуватися, як правило, в пізніші роки). При зіставленні декількох варіантів способів розкриття оптимальний варіант визначається мінімумом витрат на будівництво кар'єру та на його експлуатацію в початковий період (у перші 10-15 р.).

Обсяг гірничопідготовчих робіт на кар'єр на всіх етапах розробки визначений у розмірі 48070,45 тис. м³ із врахуванням додаткової екскавації (перевалки) порід, зв'язаної з наступними технологічними вимогами:

- мінімальними параметрами розкривних та видобувних гірничих виробок, урахуванням розміщення у них основного гірничо-транспортного устаткування при прийнятій в дійсному проекті системі розробки;

- можливостями використання відпрацьованого простору кар'єру 1-го етапу як ємність для вкладання порід розкриву (внутрішнє відвалоутворення) та хвостів майбутньої збагачувальної фабрики первинного збагачення, що перебуває на неробочому борті кар'єру, при відпрацьовуванні 2-го етапу кар'єру, а виробленого простору 2-го й 3-го етапів - для вкладання порожніх порід при відпрацьовуванні 3-го етапу ;

- необхідністю забезпечення мінімального відчуження земельних угідь під відвали та сховища хвостів.

Відповідно до "Норм технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки" (1986), змінна продуктивність крокуючого драглайна ЕШ-10/70 при розробці пухких порід становить:

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

- у цілині - 3200м³ в зміну;
- у відвал - 3500м³ в зміну.

Виходячи з середньої змінної продуктивності 3280 м³, зазначеної вище екскаватор може забезпечити виконання розрахункових обсягу рівного 9850 м³ за добу. За розрахунковим даними максимальний добовий обсяг на 2 екскаватори становить 12657 м³ гірської маси, тому що відповідно до прийнятого в дійсному проекті технології ведення робіт в проекті приймається 2 екскаватори, один з яких забезпечує розкривні роботи, а другий - видобувні. Продуктивність кар'єру по гірській масі наведена в табл. 2.3:

Таблиця 2.3.

Найменування	Од. виміру	1-ий етап	2-й етап	3-й етап
1. Річна продуктивність кар'єра				
а) в цілині, усього	тис. м ³	2370,0	1921,0	2805,0
в тому числі:				
- розкрив	тис. м ³	1170,0	721,0	1605,0
- видобуток	тис. м ³	1200	1200	1200
б) із урахуванням перевалки, всього	тис. м ³	4017,0	3074,0	4176,0
в тому числі:				
- розкрив	тис. м ³	2457,0	1514,0	2616,0
- видобуток	тис. м ³	1560,0	1560,0	1560,0
2. Добова продуктивність кар'єру по гірничій масі:				
а) в цілині, всього	тис. м ³	7,182	5,821	8,500
в тому числі:				
- розкрив	тис. м ³	3,546	2,185	4,864
- видобуток	тис. м ³	3,636	3,636	3,636
б) із урахуванням перевалки, усього:	тис. м ³	12,164	9,315	12,654
в тому числі:				
- розкрив	тис. м ³	7,437	4,588	7,927
- видобуток	тис. м ³	4,727	4,727	4,727

Параметри капітальних гірничих виробок

Основні показники гірничо-капітальних робіт наведені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Основні показники виробництва

№	Найменування показників	Од. вимірюва ння	Величина	
			розкрит	піски
1.	Середня потужність по розрізній траншеї	м	8,8	16,2
2.	Ширина розрізної траншеї зверху	м	157	127
3.	Ширина розрізної траншеї знизу	м	127	73
4.	Площа поперечного перерізу по розрізній траншеї	м ²	1250	1620
5.	Довжина траншеї	м	330	270
6.	Обсяг гірничо-капітальних робіт при проходці розрізної траншеї	тис. м ³	412,5	7,0
7.	Глибина в'їзної траншеї	м	9,5	-
8.	Ширина в'їзної траншеї знизу	м	20	-
9.	Ширина в'їзної траншеї зверху	м	35	-
10.	Середня площа поперечного перерізу в'їзної траншеї	м ²	240	-
11.	Довжина в'їзної траншеї	м	70	-
12.	Обсяг гірничо-капітальних робіт при проведенні в'їзної траншеї	тис. м ³	16,8	
13.	Ухил в'їзної траншеї	градус	8	-
14.	Сумарний обсяг з обліком 10 % неврахованих робіт	тис. м ³	470,55	7,0
15.	Обсяги підготовлених до виїмки запасів	м ³	-	440,0
16.	Обсяги зняття ґрунтово-рослинної верстви	тис. м ³	10,56	

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

2.3. Система розробки родовища корисних копалин

2.3.1. Загальні положення

За обліком гірничо-геологічних і гірничотехнічних умов відпрацьовування родовища, виходячи із досвіду тривалої експлуатації кар'єрів на розсипних родовищах Іршанського ГЗК, в дійсному проекті прийнята безтранспортна система розробки з кратною перевалкою розкривних порід в вироблений простір кар'єру та гідротранспортом руди на збагачувальну фабрику.

До основних параметрів прийнятої системи розробки відносяться: ширина розкривної та видобувної заходок екскаваторів, висота розкривного та видобувного уступів і кути їхніх укосів на робочих і неробочих бортах, ширина запобіжних берм. Середні параметри прийнятої у дійсному проекті системи розробки наведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Середні параметри прийнятої в дійсному проекті системи розробки

№ п. п.	Найменування параметрів	Одиниця виміру	Величина параметра
1.	Висота уступу (середня): - розкривного - добувного	м м	9,4 10,5
2.	Кут укоса: а) робочого уступу: - розкривного - добувного б) неробочого уступу: - розкривного - добувного	град. град. град. град.	40 50 30 30
3.	Ширина екскаваторної заходки: - розкривний - добувний	м м	змінна 100
4.	Ширина запобіжних берм	м	не менш 10м

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Пілпис	Дата		

На видобувних роботах використовується екскаваторний спосіб розробки рудних пісків з застосуванням в якості основного видобувного устаткування крокуючого екскаватора-драглайна, гідромоніторів і землесосних установок.

2.3.2. Розкривні роботи

Безтранспортна система набула широке поширення при розробці горизонтальних і слабо похилих родовищ. Галузь її застосування обмежується пластами і покладами потужністю до 30 м при горизонтальному, слабопохилому, пологому заляганні або похилому до $10-15^\circ$ і потужності розкриву до 40-45 м.

Середній розрахунковий річний обсяг розкривних робіт в ціліні становить по кар'єру 1232,2 тис. м³, а з переекспавацією - 2218,0 тис. м³. Розрахункові річні обсяги відповідають нормативній продуктивності екскаватора ЕШ-10/70.

2.3.3. Видобувні роботи

Видобувні роботи проводяться екскаваторно-гідравлічним способом із розмивом попередньо розпушених екскаватором ЕШ-10/70 рудних пісків гідромоніторами. Відповідно до технології розкривних робіт, екскаватором ЕШ-10/70 підготовлюється видобувний уступ з шириною робочої площадки (або видобувної заходки) 100-115 м, на якій розташовується добувний екскаватор ЕШ-10/70 і забійна ґрунтова насосна (землесосна) установка й гідромонітори для розмиву рудних пісків.

За довжиною фронту видобувної заходки уступ розбивається на добувні блоки довжиною 160 м, на кожному з яких в процесі руху фронту встановлюється забійна установка й прийомний зумпф. Мінімальна відстань між зумпфами (забійними установками) прийнято рівним трьом радіусам черпання ви добувного екскаватора ЕШ-10/70 (65 м), що визначає роботу останнього з переекспавацією рудних пісків ($K_{пер}=1,3$). При встановленій завданням на проектування річної продуктивності кар'єру по видобутку рудних пісків

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ доквм	Підпис	Дата		

850 тис. м³, обсяг робіт для екскаватору ЕШ-10/70 із урахуванням перевалки рудних пісків складі:

$$850 \cdot 1,3 = 1115 \text{ тис. м}^3/\text{рік},$$

що не перевищує його нормативну продуктивність.

В практиці відкритих гірничих робіт гірничотранспортні комплекси, які включають екскаватори-драглайни, застосовують при розробці м'яких розкривних порід. Ефективність роботи цих комплексів обладнання залежить перш все від потужності розкриву, що відпрацьовується, відстані її транспортування в відвал, а також від гідрогеологічних умов залягання родовища. Оптимізація даних параметрів є головним питанням в підвищенні продуктивності комплексів обладнання, що розглядаються.

В теорії відкритої розробки родовищ питання оптимізації параметрів вибою екскаваторів-драглайнів, як виїмково-навантажувального обладнання мало досліджені. Більшість досліджень присвячено обґрунтуванню параметрів вибою драглайнів, що працюють по ускладненій безтранспортній системі розробки родовищ.

Визначаємо загальну тривалість циклу роботи екскаваторів при розробці розкривних порід з завантаженням в відвал.

Робочий цикл екскаватора складається з окремих операцій, тривалість яких: врізання ківша у вибій – $t_{ер}$, черпання – $t_{к}$, виводу ківша із вибою – $t_{о}$, подачі ківша на розвантаження – t_{np} , поворота на розвантаження – $t_{п}$, розвантаження – $t_{р}$, повороту в забій – $t_{пз}$ і закидання ківша для нового циклу – $t_{з}$.

Крім того, перед окремими операціями необхідно виконувати переключення важелів – $i_{пер}$, на це витрачається час $t_{пер}$.

Таким чином, при повному врахуванні всіх операцій тривалість циклу може бути представлена як:

$$t_{ц} = t_{пер} + t_{ер} + t_{к} + t_{о} + t_{пер} + t_{п} + t_{np} + t_{р} + t_{пер} + t_{пз} + t_{з}. \quad (2.1)$$

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ доквм	Пілпис	Лата		

Розглянемо робочий цикл драглайнів ЕШ-10/70 при розробці розкривних порід титано–ільменітового родовища. Тут становище складніше, оскільки справа не тільки в різних швидкостях і траєкторіях ківша, що змінюються під час окремих операцій, але і в можливості суміщення деяких рухів.

На родовищі при розробці м'яких розкривних порід простежуються всі моменти, розкриті вище з своїми особливостями. Під час проведення хронометражу роботи драглайнів ЕШ-10/70 при розробці заходки нижнім черпанням та розвантаженням, що устанавлюються на рівні стояння екскаватора і кут повороту на розвантаження $\varphi_{n1} = 45^\circ$ і $\varphi_{n2} = 20^\circ$ була виявлена наступна тривалість окремих операцій та циклу загалом (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Тривалість циклу при розробці уступу
розкривних порід екскаваторами ЕШ-10/70

Операція	Тривалість операції
	ЕШ-10/70
Врізання ківша у забій	2,25
Копання	8,06
Поворот на розвантаження	8,13
Розвантаження	7,31
Поворот у забій	8,88
Робочий цикл	36,94

Як бачимо, тривалість операцій повороту екскаватора займає домінуюче положення в загальній тривалості його робочого циклу. До того ж, ми спостерігаємо природне картину збільшення частки часу, що затрачується на поворот, в загальній тривалості циклу при збільшенні кута повороту (від

$\varphi_{n2} = 20^\circ$ до $\varphi_{n1} = 45^\circ$). Також з даних хронометражу видно, що поворот в вибій займає більший час, ніж поворот на розвантаження. Це викликано тим, що необхідність вибрати місце для наступного черпання уповільнює поворот в забій, хоча теоретично він повинен займати менший час унаслідок меншого значення інерції частин екскаватора, що обертаються, за рахунок того, що ковш порожній. На це звертав увагу ще професор М. Г. Домбровський.

Далі розглядається тривалість повороту екскаватора, що визначається за формулою, яку запропонував проф. М. Г. Домбровський:

$$t_n = \frac{\omega_{max}^{2(1,27+\eta_n^2)}}{bNn_{max} + \frac{\phi_n}{\omega_{max}}}, \text{ с}, \quad (2.2)$$

де ω_{max} – максимальна кутова швидкість повороту, град/с;

J – момент інерції частин екскаватора, що обертаються, $\text{кг}\cdot\text{м}\cdot\text{с}^2$. За номограмою, яка представлена Домбровським, величина J прямо пропорційне залежить від маси екскаватора. В драглайнів, що використовуються на родовищі, (ЭШ-10/70) маса становить 695 тон та момент інерції номограмою $J_1 = 4300$ та $J_2 = 5000 \text{ т}\cdot\text{м}\cdot\text{с}^2$ відповідно;

η_n – ККД механізму повороту (0,82–0,85). Приймаємо $\eta_n = 0,85$;

b – коефіцієнт, який залежить від типу приводу. Для багатомоторного електричного приводу $b = 275$;

N_{max} – максимальна потужність поворотного механізму, к. с;

ϕ_n – кут поворота, рад.

Розглянемо вплив зміни ширини заходки та висоти уступа на кут φ_3 .

φ_3 – кут повороту стріли екскаватора в забій, що обмежується віссю, вздовж якої переміщується екскаватор й віссю, що проходить через його центр маси і центр маси забою, град. Може входити у кут поворота на розвантаження φ_n .

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ доквм	Підпис	Дата		

$$\phi_3 = \arctg \frac{|0,5A-B-0,5Hctg\alpha|}{l'_{\delta l}+0,5Hctg\alpha}, \quad (2.3)$$

де B – безпечна відстань від верхньої бровки уступа до вісі екскаватора, м.

$$B = z + r_{\delta} + 2, \quad (2.4)$$

де z – ширина призми можливого обрушення, м.

$$z = H(ctg\alpha_y - ctg\alpha), \quad (2.5)$$

де H – висота уступа, м. На родовищі при роботі драглайна висота уступа дорівнює 17 м;

α, α_y – кут укоса та стійкий кут укоса уступу, град. Для розкривних порід родовища прийнято $\alpha = 30^\circ, \alpha_y = 25^\circ$;

r_{δ} – радіус бази драглайну, м. Для ЕШ-10/70 $r_{\delta} = 5$ м;

2 – безпечна відстань від уявної верхньої бровки стійкого куту укосу уступа до бази екскаватора, м;

$l_{\delta l}$ – довжина робочого блоку (разом із призмою можливого обрушення, безпечною відстанню до неї та радіусом бази драглайну), м.

Розглянемо вплив зміни ширини заходки на кут поворота φ_n при розвантаженні на рівні стояння екскаватору.

Визначаємо річну експлуатаційну продуктивність кожного екскаватору, що крокує, та її втрати при зміні ширини заходки A (табл. 2.7) для двох положень автосамоскидів при установці його на рівні стояння драглайна ($\varphi_y = 45^\circ$) й висоті уступа $H = 16$ м.

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Пілпис	Лата		

Таблиця 2.7

Значення річної експлуатаційної продуктивності екскаватора $Q_{e.p}$
та її втрат $\Delta Q_{e.p}$ при зміні ширини заходки A

Ширина заходки A , м	Річна експлуатаційна продуктивність $Q_{e.p}$ при $\varphi_y = 45^\circ$, м ³ /рік	Втрати річної експлуатаційної продуктивності $\Delta Q_{e.p}$ при $\varphi_y = 45^\circ$, м ³ /рік
	ЭШ-10/70	ЭШ-10/70
20,0	1680196	0
25,0	1636327	43869
30,0	1600281	79915
35,0	1571746	108450
40,0	1549988	130208
45,0	1531540	148656
50,0	1523156	157041
55,0	1516329	163867
60,0	1512894	167302
66,0	1512396	167800

На втрати продуктивності екскаватору мають також значний вплив втрати робочого часу на переміщення драглайнів в новий робочий блок.

Тривалість переміщення екскаваторів на новий робочий блок $t_{пер}$ визначається за формулою

$$t_{пер} = \frac{l_{\delta л}}{v_{e.ш}} + t_{н.к} + t_{нл}, \text{ год}, \quad (2.6)$$

де $l_{\delta л}$ – довжина робочого блока екскаватора, м.

$$l_{\delta л} = (R_q - r_{\delta} - H \operatorname{ctg} \alpha - z - 0,5) \cdot 10^{-2}, \text{ км} \quad (2.7)$$

де $v_{e.ш}$ – швидкість переміщення драглайну, км/год. Для екскаваторів

ЭШ-10/70 з технічної характеристики $v_{e.m} = 0,2$ км/год.;

$t_{n.k}, t_{nl}$ – час, який витрачається на переключення (перекладання кабелів) та на планування траси відповідно, год. $t_{n.k} + t_{nl} = \approx 0,4$ год.

Число переміщень драглайну за рік визначається так

$$n_{nep} = \frac{L_{з.p.}}{l_{ол}}, \text{ переміщень} \quad (2.8)$$

де $L_{з.p.}$ – довжина заходки, що відробляється за рік, м.

$$L_{з.p} = \frac{Q_{e.p}}{AH}, \quad (2.9)$$

Тоді

$$n_{nep} = \frac{Q_{e.p}}{AH(R_q - r_o - H \text{ctg} \alpha - z - 0,5)}, \quad (2.10)$$

Звідси загальний час, що витрачається драглайном на переміщення за рік T_n дорівнює

$$T_n = n_{nep} t_{nep}, \text{ год.} \quad (2.11)$$

Величина невиробничих втрат часу на переміщення визначає відповідно величину втрат експлуатаційної продуктивності драглайну, яка складає

$$\Delta Q_{e.p} = Q_{e.год} T_n, \text{ м}^3/\text{рік}, \quad (2.12)$$

де $Q_{e.год}$ – годинна експлуатаційна продуктивність екскаватору, м³/год.

При зміні ширини заходки від $A_{min} = 20$ м до $A_{max1} = 46$ м і $A_{max2} = 66$ м (максимально можлива ширина заходки для драглайнів, які розглядаються) маємо такі втрати продуктивності за рахунок переміщення екскаватора на новий блок (рис. 2.1).

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ док-м	Підпис	Дата		

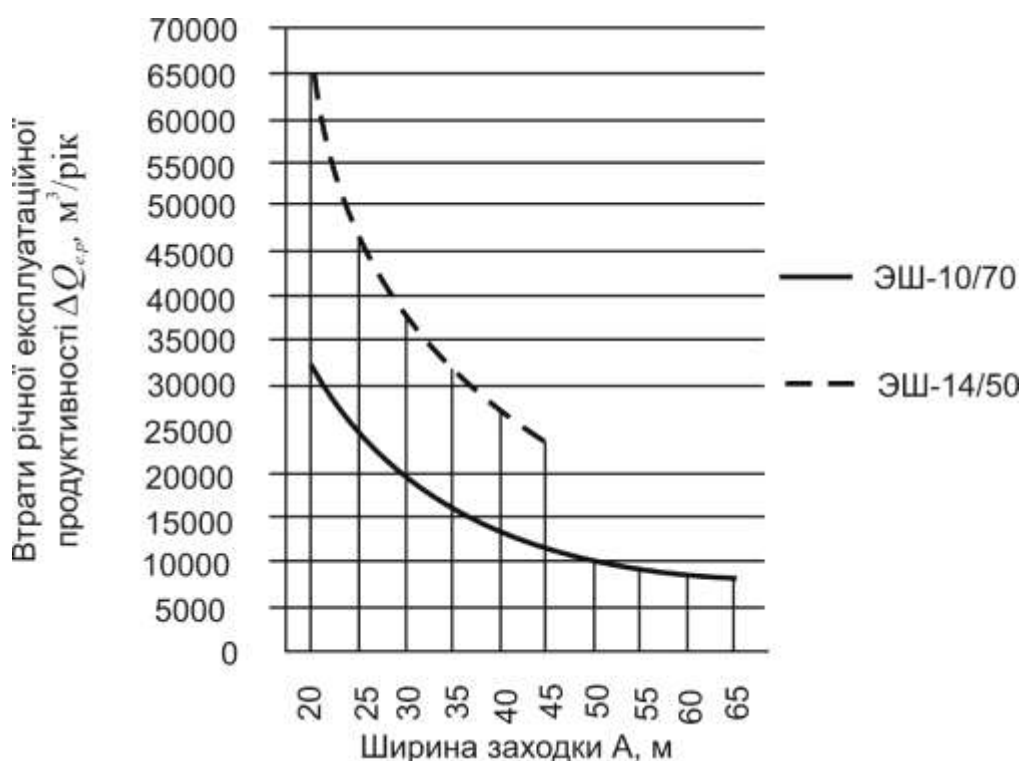


Рис. 2.1. Залежність втрат річної експлуатаційної продуктивності екскаватора $\Delta Q_{e,p}$ за рахунок витрачання часу на переміщення від зміни ширини заходки A при висоті уступа $H = 16$ м

З графіку видно, що втрати продуктивності екскаваторів знижуються за параболою при збільшенні ширини заходки, від максимального значення $\Delta Q_{e,p\max1} = 65273 \text{ м}^3/\text{рік}$ і $\Delta Q_{e,p\max2} = 31974 \text{ м}^3/\text{рік}$ при $A_{\min} = 20$ м до мінімального – $\Delta Q_{e,p\min1} = 23416 \text{ м}^3/\text{рік}$ та $\Delta Q_{e,p\min2} = 7854 \text{ м}^3/\text{рік}$ при $A_{\max1} = 46$ м та $A_{\max2} = 66$ м відповідно. Дане явище пояснюється тим, яка частка робочого часу, що витрачається на переміщення драглайна в новий блок, зі збільшенням ширини заходки зменшується (екскаватор потребує більше часу на відробку блоку, коли тривалість переміщення в новий блок при незмінній висоті уступа є постійною величиною).

Також існують втрати продуктивності екскаваторів за рахунок витрачання часу на заукосу уступів. Для визначення цих втрат можна скористатися такою формулою.

Загальний час, що витрачається на заukoшування, дорівнює

$$T_3 = \frac{Q_{ep} t_3}{A \sin \alpha}, \text{ год/рік}, \quad (2.13)$$

де t_3 – тривалість заukoшування 1 м² уступу, год/м². Приймаємо $t_3 = 0,0036$ год/м².

Величина невиробничих втрат часу на заukoшування уступів визначає відповідно величину втрат експлуатаційної продуктивності драглайнів (аналогічно із втратами на переміщення екскаваторів), котра складає

$$\Delta Q_{e.p} = Q_{e.god} T_3, \text{ м}^3/\text{рік}, \quad (2.14)$$

На основі проведених розрахунків й встановлених залежностей визначається оптимальна величина ширини заходки, що буде відповідати мінімальним втратам продуктивності. Втрати продуктивності будуть найменшими в випадку, коли найменшою буде їх сума за трьома факторами впливу.

Можна виявити, що область оптимуму для п'яти блоків, що заплановано відпрацьовувати в 2019 році буду знаходитися в діапазоні:

Для двох блоків довжиною 530 м – 35 м.

Для трьох блоків довжиною 990 м – 46 м.

Дані організаційні заходи розіб'ють 5 блоків на 7, але в той же час дадуть змогу підвищити продуктивність екскаваторів на 146900 м³/рік.

Тому саме ширину заходки з даного діапазону доцільно застосовувати при відпрацюванні екскаваторами-драглайнами ЭШ-10/70 м'яких порід.

Із врахуванням забезпечення виробничої потужності кар'єру по рудних пісках обсягом 850 тис. м³ приймаються:

- на розмиві ільменітовмісних пісків - гідромонітори;

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Пілпис	Лата		

- на транспортуванні рудних пісків - землесосні установки з ґрунтонасосами ГрАТ-1600/50.

Для забезпечення ритмічної роботи приймаються три вибійних установок: одна - робоча, друга - резервна, третя - в запасі. В вибоях установлюється по три - чотири гідромонітору на шарнірно-поворотних водоводах, це забезпечує можливість організації робіт, як зустрічним, так й попутно-бічним вибоями.

При прийнятій в проекті ширині добувної заходки рівної 100-115 м, довжині блоку 160 м та середньої потужності рудних пісків 10,5 м обсяг руд в блоці із урахуванням проектного кута укосу добувного уступу - 30° складає 207150 м³, що забезпечує роботу кар'єру протягом 1,9 місяця. Кількість пересувок землесосних установок у рік - 6.

В вибої землесосної установки монтуються гідромонітори з дистанційним управлінням. Прийнятий діаметр змінних насадок гідромонітору 80 мм. Гідромонітором проводиться розмив рудних пісків в навалі, створюваному добувним екскаватором, що перебуває в радіусі дії струменю гідромоніторів, чищення ґрат зумпфа й підтримки необхідного ухилу змиву.

В відповідності з ТЕО кондицій й даними геологічної розвідувальної експедиції орієнтовна проектна потужність кар'єру по видобуванню руди повинна становити 1500 тис. м³/рік. В відповідності із завданням на проектування кар'єру проектна потужність кар'єру по руді та по збагачувальній фабриці повинна становити 1200 тис.м³/рік.

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

Отже, розрахунок гідротранспорту буде вестися по забезпеченню продуктивності фабрики.

Розрахунок гідротранспорту

Розрахунок гідротранспорту рудних пісків при виробничій потужності кар'єра для 1000000 м³/рік.

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

Вихідні дані для розрахунку:

Продуктивність кар'єру з видобутку рудних пісків:

$$Q = 1.0 \text{ млн. м}^3 / \text{год}$$

Питома витрата води на розмив:

$$q_6 = 9,0 \text{ м}^3 / \text{м}^3$$

Дальність транспортування:

$$L = 3700 \text{ м}$$

Геодезична висота підйому пульпи:

$$H_{\text{геод}} = 21 \text{ м}$$

Пористість:

$$m = 0,35$$

Об'ємна вага:

$$\gamma_n = 2,01 \text{ т/м}^3$$

Питома вага:

$$\gamma = 2,65 \text{ т/м}^3$$

Середня крупність породи:

$$d = 0,45 \text{ мм}$$

Кількість годин роботи на добу:

$$t_c = 20 \text{ годин } (K_b = 0,83)$$

Розрахунок основних параметрів гідротранспорту

Година продуктивність насосної станції по воді:

$$Q_6 = \frac{Q \cdot q_6}{n_c \cdot t_c \cdot T_c \cdot K_6} = \frac{1000000 \cdot 9}{3 \cdot 8 \cdot 330 \cdot 0,83} = 1369 \text{ м}^3 / \text{ч} \quad (2.15)$$

Година продуктивність кар'єру по гідросуміші:

$$Q_6 = \frac{Q \cdot (1 - m + q_6)}{n_c \cdot t_c \cdot T_c \cdot K_6} = \frac{1000000 \cdot (1 - 0,35 + 9)}{3 \cdot 8 \cdot 330 \cdot 0,83} = 1468 \text{ м}^3 / \text{ч} \quad (2.16)$$

По розрахунковій продуктивності приймається землесос Грат-1600/50.

Година продуктивність землесоса по породі:

$$Q_m = \frac{Q_3}{(1 - m) + q_6} = \frac{1600}{(1 - 0,35) + 9} = 165,8 \text{ м}^3 / \text{ч} (333 \text{ т/ч}). \quad (2.17)$$

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

Питома вага гідросуміші:

$$\gamma_2 = \frac{\gamma_m(1 - m) + q}{1 - m + q} = \frac{2,65 \cdot (1 - 0,35) + 9}{1 - 0,35 + 9} = 1,11 \text{ т/м}^3. \quad (2.18)$$

Об'ємна консистенція:

$$S = \frac{\gamma_2 - \gamma_0}{\gamma_m - \gamma_0} = \frac{1,11 - 1,0}{2,65 - 1,0} = 0,066. \quad (2.19)$$

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

$$D_{вн} = D_{нар} - 2 \cdot \delta = 426 - 20 = 406 \text{ мм}. \quad (2.20)$$

Фактична швидкість руху гідросуміші:

$$U_\phi = \frac{4 \cdot Q_3}{\pi \cdot D_{вн}^2 \cdot 3600} = \frac{4 \cdot 1600}{3,14 \cdot 0,406^2 \cdot 3600} = 3,4 \text{ м/с}. \quad (2.21)$$

Критична швидкість руху гідросуміші:

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ доквм	Підпис	Дата		

$$U_{кр.} = c^1 \cdot \sqrt{D_{вн} g} \cdot \sqrt{\frac{a_1 \cdot S_2 \cdot U_{жс}^{11}}{\sqrt{d_{ср.}}}} + c^{11} \cdot \sqrt{f \cdot a_1 \cdot g \cdot S_3 \cdot D_{вн.}}, \text{м/сек}, \quad (2.22)$$

де:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$U_{жс} = 68 \cdot a \cdot d + 0,5 \cdot \left(\frac{t}{26} - 1 \right) \cdot a = 68 \cdot 1,65 \cdot 0,045 + 0,5 \cdot \left(\frac{20}{26} - 1 \right) \cdot 1,65 = 4,95 \text{ см/с} \quad (2.23)$$

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

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

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

$$U_{жс}^{11} = U_{жс} (1 - S)^n = 4,95 (1 - 0,066)^{3,66} = 3,85 \text{ см/с} = 0,0385 \text{ м/с}. \quad (2.24)$$

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

$$= 1,95 \cdot \sqrt{9,81 \cdot 0,406} \cdot \sqrt[3]{\frac{1,61 \cdot 0,0557 \cdot 0,0385}{\sqrt{0,00045}}} + 7$$

$$\cdot \sqrt{0,4 \cdot 1,61 \cdot 9,81 \cdot 0,0013 \cdot 0,406} = 2,56 \text{ м/сек}$$

$$U_{кр.} = 2,56 < U_{\phi} = 3,4.$$

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

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

Розрахунок гідравлічних опорів

Опір при транспортуванні чистої води:

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

$$= \frac{1}{(1,8 \cdot 6,1 - 1,8)^2} \cdot \frac{3,4^2}{2 \cdot 9,81 \cdot 0,406} = 0,017 \text{ м. вод. ст./м} \quad (2.25)$$

Опір при транспортуванні гідросуміші:

$$i_z = i_o (1 + a_1 \cdot S_1) + \frac{c_1^{11} \cdot a_1 \cdot S_2 \cdot U_{\text{жс}}^{11} \cdot \sqrt{\delta_o}}{U_\phi} + f \cdot a_1 \cdot S_3, \text{ м. вод. ст./м} \quad (2.26)$$

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

$$\delta_o = \frac{D_{\text{вн.}}}{d_{\text{ср.}}} = \frac{0,406}{0,00045} = 902; \quad (2.27)$$

$$i_z = 0,021 \cdot (1 + 1,61 \cdot 0,009) + \frac{0,35 \cdot 1,61 \cdot 0,0557 \cdot 0,0385 \cdot 30}{3,4} + 0,4 \cdot 1,61$$

$$\cdot 0,0013 = 0,028 \text{ м. вод. ст./м}$$

Необхідний напір для транспортування гідросуміші:

$$H_{\text{тр.}} = \kappa \cdot L \cdot i_z + (H_z + H_{\text{вс.}} + H_{\text{ост.}}) \cdot \gamma_n = 1,1 \cdot 3700 \cdot 0,028 +$$

$$(21 + 4 + 4) \cdot 1,11 = 150 \text{ м.} \quad (2.28)$$

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

Розрахунок пропускної здатності пульпопроводу

Необхідний обсяг гідросуміші , м³/год - 1600;

Діаметр трубопроводу, мм:

- зовнішній ($D_{\text{нар}}$) - 426;

- внутрішній ($D_{\text{вн}}$) - 406.

Площа поперечного перерізу трубопроводу:

$$S = \frac{\pi \cdot D_{\text{вн}}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,406^2}{4} = 0,1294 \text{ м}^2. \quad (2.29)$$

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

Пропускна здатність пульпопроводу:

$$Q = S \cdot U_\phi \cdot 3600 = 0,1294 \cdot 3,4 \cdot 3600 = 1584 \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (2.30)$$

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піліпис	Лата		

що відповідає встановленій продуктивності кар'єру по гідросуміші.

2.3.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

За умовами рельєфу ділянка, намічена під кар'єром слабохвиляста рівнина зі незначними амплітудами коливання відносних висот (до 2 м), покрита в деяких місцях лісом, чагарником та болотами. Сільськогосподарські угіддя складають 82,8 % від площі всієї ділянки.

У результаті технологічних процесів видобування корисних копалин, розкриті породи складуються в вироблений простір кар'єру. При цьому відвали розташовуються паралельно у напрямку зі південного сходу на північний захід.

Амплітуда коливання відносних висот досягає 29 м (з абсолютними відмітками від 194 до 223 м).

В районі розташування останніх траншей видобування ільменітових пісків утворюються лінійно-витянуті пониження глибиною до 15 метрів, заповнені водою.

Виходячи з цього, етап технічної рекультивації необхідно включити:

- зрізання й розрівнювання відвалів ґрунто-сумішей зі переміщенням їх на нижчезалягаючу поверхню із метою вирівнювання рекультивованої території до оптимальних відміток;
- часткове використання вивільнених ґрунтосумішей, після вирівнювання поверхні, для засипки мілководів у утворених водоймах;
- вертикальне й горизонтальне планування території.

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування.

Екскаваторне устаткування.

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

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

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

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

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

Поточні й капітальні ремонти агрегатним, вузловим або великоблочним методами здійснюються на місці роботи устаткування або на ремонтних

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Пілпис	Лата		

майданчиках (екскаватори, дробарки, печі, розливні й агломераційні машини тощо), а машинозмінним методом - в ремонтних цехах або майстерень (насоси, устаткування для підземних гірських робіт, мішалки тощо).

Капітальні ремонти можуть проводитися безперервно в повним об'єом або частинами - розосереджений протягом планованого року.

Загальне керівництво роботами по модернізації устаткування здійснюється головним інженером гірничого підприємства.

Таблиця 2.10

Графік ремонту драглайнів

	ЭШ- 10/70 № 205
Місяць	Вид ремонтів
Січень	ПО
Лютий	ПО
Березень	П
Квітень	ПО
Травень	ПО
Червень	П
Липень	ПО
Серпень	ПО
Вересень	П
Жовтень	ПО
Листопад	ПО
Грудень	-

Механізація ремонтних робіт

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

- у майстернях з ремонту - електротельфер, електрифікований й пневматичний інструмент;

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Пілпис	Лата		

- на відкритих площадках - автомобільні крани та пересувні майстерні із комплектом необхідного інструмента;

Транспорт і транспортне обслуговування

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

- доставки робітників на місця роботи;
- перевезення чорнових концентратів від збагачувальної фабрики первинного збагачення на збагачувальну фабрику;
- перевезення ГЗМ, запасних частин, матеріалів, устаткування тощо.

Перевезення робітників здійснюється автобусами транспортного цеха Іршанського ГЗК, чорнових концентратів - автосамоскидами КрАЗ -6510, а доставка запасних частин, ГЗМ, матеріалів й устаткування - вантажними автомобілями, що належать комбіната.

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

2.5. Електропостачання кар'єру

У обсяг електротехнічної частини проекту входить визначення очікуваних електричних навантажень, витрати електроенергії, вибора числа й потужності трансформаторних підстанцій, вибір схеми розподіла електроенергії, а також силове електроустаткування й освітлення.

За ступенем безперебійності електропостачання електроприймачі кар'єру відносяться до III категорії.

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ док	Піліпс	Лата		

Проект виконаний з умов II кліматичного району з ожеледі й вітру.

Основними споживачами електроенергії родовища є асинхронні електродвигуни для приводу насосних агрегатів, вентиляторів й іншого встаткування, синхронні електродвигуни для приводу перетворювальних агрегатів екскаваторів й освітлювальні прилади.

В проекті прийняті наступні напруги живильних й розподільних мереж:

6 кВ - для харчування високовольтного гірничо-транспортного статкування;

380 В - з ізолюваної нейтраллю - для живлення силового встаткування кар'єру;

220 В - з ізолюваної нейтраллю - для живлення освітлювального встаткування кар'єру.

Схема електрозабезпечення

Для передачі потрібної потужності у район відпрацьовування родовища побудована ВЛ- 6 кВ № 1, ВЛ - 6 кВ № 2 та ВЛ - 6 кВ № 3 від п/ст. 110/6 кВ Лемненського рудника.

Розрахункові кліматичні параметри для ВЛ прийняті на підставі ПУЕ й відповідно до регіональних карт вітрових й ожеледніх навантажень на території Житомирської області.

Розрахункові параметри прийняті наступні:

1. Швидкісні напори вітру на висоті 15 м над землею;
 - максимальний - 50 Н/мм² (швидкість вітру 29 м/с);
 - при ожеледі - 12,5 Н/мм² (швидкість вітру 14 м/с).
2. Район по ожеледі - другої (товщина стінки ожеледі 11 мм).
3. Район по танці проводів - другий з помірним хитанням проводів.
4. Температура повітря, °С:
 - максимальна - + 40°С;
 - середньорічна - + 5°С;
 - мінімальна - - 40°С;
 - при ожеледі- - 5°С.

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

Для підключення високовольтного встаткування кар'єру передбачаються пересувні пункти типу ЯКНО-ЮУ 6 кВ і ПККЗ-10В1.

Для живлення споживачів 0,4 кВ передбачається установка комплектних трансформаторних підстанцій КТП-6/0,4 кВ.

2.6. Водовідлив

Гідрогеологічні умови родовища прості. В обводненні проектного кар'єру будуть брати участь безнапірні води, приурочені до пород осадової кори, а також напірні води, у каоліністо-жорствяній корі вивітрювання і напірні води зони тріщинуватості кристалічних порід протерозою.

Формування водопритоку буде визначатися величиною статичних запасів води в період розкриття родовища й динамічних запасів із урахуванням кількості атмосферних опадів, які випадають на водозбірну площу кар'єру.

Очікувані притоки води у кар'єр складаються за рахунок об'єднаного безнапірного водоносного горизонту мезозойсько-четвертинного періоду, а також зливових й атмосферних опадів, що випадають на площу кар'єра. Водопритоки формуються за рахунок водних ресурсів (динамічних запасів води), за рахунок відпрацювання статичних запасів підземних й поверхневих атмосферних вод. Рельєф місцевості родовища є рівнина з невеликими перепадами висот і наявністю великої кількості боліт і заболочених ділянок місцевості. Заболочення кар'єрного поля пояснюється малими ухилами місцевості, порівняно великою кількістю атмосферних опадів в вигляді дощу й сніги, що випадають на водозбірній площі родовища.

Вибір насосного устаткування

Відповідно до ДНАОП 12.11-1.01.94 ("Правила безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом") відкачка добового припливу води повинна проводитися не більш ніж за 20 год роботи кар'єрного водовідливу. Виходячи з зазначеної вище умови, зроблений вибір насосного устаткування.

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

Відповідно до технічної характеристики прийняті насоси типу Гра, в мають наступні дані:

Таблиця 2.14

Характеристики насосів типу Гра

Типорозмір насосу	Частота обертання об/хв	Подача, м ³ / ч	Напір, м	к. к. д, %	Потужність насоса, кВт	Потужність ел. двигуна кВт
ГрАТ-170/40	1450	170	40	60	30,9	40
ГрАТ-350/40	965	350	40	64	59,6	132

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

Трубопровід для відкачування води прийнятий діаметром 325 мм (у період зливи).

					РРКК.ДР21.02.02.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Аналіз умов праці

Родовище витягнуте в субмеридіональному напрямку на 3,85 км при ширині від 100 до 1600 метрів. Середня потужність продуктивного шару 9,2 метри, промислові запаси згідно проведених геологорозвідувальних робіт складають 32575,5 тис. м³.

Згідно гірничотехнічних умов розробка родовища здійснюється відкритим способом із подачею рудних пісків з кар'єру гідротранспортом.

Кар'єр працює у комплексі із зворотним водопостачанням, головним об'єктом якого є хвостосховище, куди подається проміжний продукт після збагачення за допомогою напірного гідротранспорту. Після процесу освітлення вода з хвостосховищу подається напірним водоводом в кар'єр на гідромонітори.

В зв'язку із мінімальним відводом земель під гірничі роботи, вкладання розкривних порід на неробочий борт кар'єра не проводиться, що обумовлює розміщення порід або відразу у вироблений простір кар'єру при наявності цього простору, або проводиться укладання розкривних порід на робочий борт кар'єру з наступною пере екскавацією їх в виробку.

На добувних роботах використовується екскаваторно-гідравлічний спосіб відробітку із застосуванням екскаватора ЕШ-10/70 та землесосних установок.

Характерною рисою гірничотехнічних умов є обводнення ділянки, особливо у нижній частині відкладень.

Виходячи із вищевикладеного, при проведенні розкривних та видобувних робіт цілком відсутнє пилевиділення по площі кар'єру й обводнених відвалів.

					РРКК.ДР21.02.03.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Євменчук З.А.				Охорона праці та навколишнього середовища	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник	Остафійчук Н.					н		
Кер.розд.	Остафійчук Н.							
Н. Контр.	Башинський					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ЗРР-18 к		
Зав.каф.	Башинський							

Доставка корисної копалини на збагачувальну фабрику здійснюється по металевих пульпопроводах.

Радіаційна гігієнічна оцінка сировини сприятлива. Порооди, що переробляються на кар'єрі та збагачувальній фабриці, належати до 2 класу (20-40 мкр/рік) з радіоактивності, їхнє використання не обмежене, а розробка кар'єру не викликає збільшення радіаційного фону району робіт.

Оцінка аварійних ситуацій

В зв'язку зі розробкою в кар'єрі нетоксичних порід аварійні ситуації при розробці родовища малоймовірні.

При виконанні намічених проектом заходів щодо охорони повітряного й водного басейнів, рекультивації земель та дотримання правил безпеки, охорони надр, ДБН і інших нормативних документів забезпечується мінімальний вплив гірничих робіт на довкілля, що запобігає деградації навколишнього середовища, забезпечує екологічно нормативна господарську діяльність рудника, надає сприятливі перспективи соціально-екологічного розвитку регіону, виключає загрозу для життя і здоров'я місцевого населення.

Програма контролю безпеки

Для контролю за станом повітря на комплексі цокварталу проводиться забір проб для визначення загазованості та запилення довкілля відповідно до "Інструкції з визначення запилення й загазованості атмосфери в кар'єрах". При цьому вміст пилу й шкідливих домішок в атмосферному повітрі не має перевищувати нормативних значень.

Для контролю за складом вихлопних газів від гірничого обладнання один раз у місяць слід проводити відбір газів. При перевищенні нормативних значень потрібно проводити регулювання двигунів та використовувати якісне паливо.

Щомісяця проводити контроль за якісним складом води, що використовується при роботі гідротранспорту. Утримання зважених часток та показник РН не має перевищувати нормативних вимог для зворотної води.

					РРКК.ДР21.02.03.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Піліпис	Лата		

Розміри викидів при проведенні гірничих робіт

В зв'язку з застосуванням гідротранспорту при розробці корисної копалини викид пилу від гірничого устаткування не враховується.

Пилевиділення відвалів відсутнє завдяки частковому затопленню частини родовища водою або рудні піски знаходиться у вологому стані 15-30 %.

Викиди токсичних газів при роботі кар'єрних машин

В кар'єрі застосовується екскаваторно-гідравлічний спосіб відпрацювання з використанням гідротранспорту руди на збагачувальну фабрику.

До складу проектного кар'єру входять:

- кар'єр з технологічним устаткуванням;
- гідротранспорт руди на збагачувальний процес.

Шкідливі речовини, що викидаються в атмосферу при використанні проектною технологічної схеми, є:

- пил неорганічний з вмістом SiO_2 25-70 %, що утвориться при роботі в кар'єрі бульдозерів і іншого технологічного устаткування;
- окисли азота, окис вуглецю, вуглеводні й інші шкідливі речовини, що утворюються при роботі двигунів внутрішнього згорання.

Результати вимірів токсичних речовин в викидах наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1.

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

					РРКК.ДР21.02.03.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Пілпис	Лата		

Викиди пилу при пересуванні гірничого устаткування в кар'єрі

Даний розділ визначає викиди пилу при роботі у кар'єрі бульдозерної техніки.

Крокуючі екскаватори, що застосовуються в кар'єрі, при своєму пересуванні у забоях і при перегонах з блоку у блок, викидів пилу не створюють із-за конструкції механізму крокування.

Відповідно до даних літературних джерел, пилевиділення від інших машин, застосовуваних на даному кар'єрі, орієнтовно складає:

- бульдозер ДЗ-118 - 360 мг/с;
- трубоукладач ТЛ- 124 - 220 мг/с;
- ДЕТ-250 - 1000 мг/с.

Всього від перерахованих вище машин виділяється в атмосферу:

$$M = \frac{350 + 200 + 1000}{1000} = 1,55 \text{ г/с}$$

Із огляду на те, що пилевиділення буде відбуватися тільки в теплий і сухий час року, річні викиди складуть:

$$M = \frac{1,55 \cdot 3600 \cdot 8 \cdot 120}{10^6} = 5,36 \text{ т/год}$$

Основні заходи щодо техніки безпеки на кар'єрі

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

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

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

					РРКК.ДР21.02.03.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

При напрузі до 1000 В:

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

При напрузі вище 1000 В:

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

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

На проведення робіт видається письмовий наряд. Видача нарядів та контроль за проведенням робіт здійснюється відповідно до положення про нарядну систему, яка затверджена на підприємстві. Видача нарядів не проводиться на роботу на місця, які мають порушення правил безпеки, крім робіт із усунення цих порушень. На проведення робіт, до яких пред'являються підвищені вимоги з техніки безпеки, видаються письмові наряди.

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

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

Висота уступа при роботі крокуючих екскаваторів не перевищує висоту (28,5 м) і глибину черпання (36 м) екскаватора ЕШ-10/70.

Кути укосів робочих уступів при роботі драглайна не перевищують кути природного укосу порід - 35° .

На екскаваторі знаходяться паспорта ведення гірничих робіт, затверджені головним інженером підприємства.

					РРКК.ДР21.02.03.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ док	Підпис	Дата		

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

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

Від високовольтної лінії електропередачі гідромонітор розташований на відстані не менше дворазової дальності польоту струменю.

Пульпопроводи укладаються не ближче 26 м від повітряних ліній електропередачі та ліній зв'язку.

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

Кожен гідромонітор має засувку для відключення живильного трубопроводу.

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

Трубопроводи в кар'єрі обов'язково укладаються на підкладки.

На землесосних установках пульпопроводи й водоводи, які обладнані зворотними клапанами.

У приміщеннях насосних станцій вивішуються інструкції зі безпечного обслуговування насосних агрегатів, схема трубопроводів й запірної арматури.

Захист експлуатаційного персоналу від шуму та вібрацій проводиться за допомогою захисних пристроїв (навушники тощо) та віброізоляційних кабін на гірничо-транспортних машинах.

					РРКК.ДР21.02.03.ПЗ	Апк
Змн	Апк	№ докum	Піліпис	Лата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТА

Чисельність робітників і фонд зарплат.

Середньо спискова чисельність працюючих по кар'єрі становить 84 чоловіки, у тому числі керівників і фахівців - 11 чоловік.

Розподіл працюючих по категоріях й ділянкам наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

№	Найменування ділянок й відділень	Середньо спискова чисельність працюючих чол.		
		УСЬОГО	у тому числі	
			робітники	керівники й фахівці
1.	Основне виробництво:			
	- розкрив	13	13	-
	- видобуток	11	11	-
	- гідротранспорт	18	18	-
	- хвостове господарство	9	9	-
	РАЗОМ по основному виробництву	51	51	-
2.	Допоміжні ділянки:			
	- ремонтно-монтажна ділянка	17	17	-
	- загальцеховий персонал	14	3	11
	РАЗОМ по допоміжних ділянках	31	20	11
	УСЬОГО з комплексу	82	71	11

Штатний розпис працівників гірничо-збагачувального комплексу приведений в табл. 4.2.

					РРКК.ДР21.02.04.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Економічна частина проекту	Літ.	Арк.	Акрушів
Студент		Євменчук З.А.				н		
Керівник		Остафійчук Н.						
Кер.розд.		Остафійчук Н.						
Н. Контр.		Башинський				«Житомирська політехніка»		
Зав.каф.		Башинський				184 «Гірництво» ЗРР-18 к		

Таблиця 4.2

Чисельність працівників

№ п/п	Найменування робочих професій	Розряд	Часова тарифна ставка, грн.	Кількість, чол		
				В зміну	За добу	Списочна
Видобування і транспортування рудних пісків, збагачення і ГРП						
1	2	3	4	5	6	7
1	Машиніст екскаватора	в/р	85.3	2	4	9
2	Помічник машиніста екскаватора	5	64.3	2	4	9
3	Гідромоніторщик	4	56.0	1	2	5
4	Машиніст вибійної землесосної установки	4	56.0	1	2	5
5	Машиніст перекачної землесосної установки	4	51.4	1	2	4
6	Електрослюсар черговий	4	56.0	1	2	5
7	Машиніст насосних установок	4	51.4	1	2	4
8	Електромонтер по ремонту і обслуговуванню устаткування	4	51.4	1	3	4
9	Машиніст екскаватора по погрузці концентрату	5	64.3	1	2	4
10	Машиніст бульдозера	5	64.3	2	4	5
11	Гірничоробочий на маркшейдерських і геологічних роботах	3	45.7	1	1	1
	Всього			9	46	55

					РРКК.ДР21.02.04.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Підпис	Дата		

Продовження табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7
Ремонтно-монтажна група						
1	Слюсар по ремонту обладнання	5	56.0	7	7	7
2	Слюсар по ремонту	4	51.4	2	2	2
3	Електрозварник	5	56.0	1	1	1
4	Електрозварник ручної зварки	6	64.3	1	1	1
5	Електрослюсар по ремонту обладнання	6	64.3	1	1	1
6	Газорізчик	5	56.0	1	1	1
	Всього			13	13	13
Загальноцеховий персонал						
1	Головний інженер	оклад	18340	1	1	1
2	Технолог	оклад	15500	1	1	1
3	Гірничий майстер по підготовці виробництва	оклад	14000	1	1	1
4	Гірничий майстер	оклад	12300	1	2	4
5	Механік	оклад	16250	1	1	1
6	Енергетик	оклад	16250	1	1	1
7	Маркшейдер	оклад	9000	1	1	1
8	Геолог	оклад	9000	1	1	1
9	Комірник	оклад	6160	1	1	1
10	Прибиральник	оклад	6160	1	1	1
11	Кухар	оклад	6160	1	1	1
	Всього			11	12	14
	ВСЬОГО			33	71	82

					РРКК.ДР21.02.04.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Підпис	Дата		

Таблиця 4.3

Доплати працівників

Найменуван ня робочих професій	Доплати						Місячний фонд заро- бітної плати	Загаль- ний фонд зарпла-ти
	за роботу в нічний час	брига дира м, грн. 150 грн.	премії		Інші 15 %	Всього доп- лати, грн.		
			40 %	150 грн.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Машиніст екскаватора	327,59	-	20	327,509	2455	81045	163709	228375
Помічник машиніста екскаватора	2479	-	20	24709	18509	6111	12345	172215
Гідромо- ніторщик	215,55	-	20	21505	1613	2956	10752	83324
Машиніст вибійної землесос- сної установки	215,5	-	20	21505	1613	2956	10752	83324
Машиніст перекачної землесосної установки	2154	-	20	21504	16104	2365	10752	66660
Електрослюс ар черговий	197,45	-	20	1974	14805	2714	9869	76484
Машиніст насосних установок	197,44	-	20	1974	14804	2171	9869	61187
Електромонт ер по ремонту і обслуговува нню устаткуванн я	-	-	20	1974	14804	13816	9869	53291
Машиніст екскаватора по погрузці концентрату	2474	-	20	24704	18504	2716	12345	76540
Машиніст бульдозера	-	-	20	2264	16803	1183,2	11317	45783
Машиніст бульдозера	-	-	20	2264	16802	788,8	11317	30522

Продовження табл. 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Гірничий робочий на маркшейдерських і геологічних роботах	-	-	20	16701	12001	281	8043	10853
Слюсар по ремонту обладнання	-	150	20	19707	147,807	34636	9856	103628
Слюсар по ремонту	-	-	20	1813	13602	6346	9064	24474
Електрозварник	-	-	20	19701	1478	3448	9856	13304
Електрозварник ручної зварки	-	-	20	2264	16801	3944	11317	15254
Електрослюсар по ремонту обладнання	-	-	20	22801	147101	399	114001	15390
Газорізчик	-	-	20	22801	147101	399	114001	1539
Головний інженер	-	-	20	366,8	275,1	641,9	183401	24760
Технолог	-	-	20	310	225	535	155001	20850
Гірничий майстер по підготовці виробництва	-	-	20	280	210	490	140001	18900
Гірничий майстер	24604	-	20	24604	1845	1722	12300	66420
Механік	-	-	20	325	244	569	1625	21940
Енергетик	-	-	20	325	244	569	1625	21940
Маркшейдер	-	-	20	180	135	315	900	12150
Геолог	-	-	20	180	135	315	900	12150
Комірник	-	-	20	123	924	2156	616	8316
Прибиральник	-	-	20	123	924	215,6	616	8316
Кухар	-	-	20	123	924	2156	616	8316
Всього	1386205							

Річна виплата заробітної платні

$$\text{Зарплата/рік} = 1386205 \cdot 12 = 16634460 \text{ грн.}$$

					РРКК.ДР21.02.04.ПЗ			Анк
Змн	Анк	№ докum	Підпис	Дата				

Відрахування на соціальні заходи:

1. Відрахування на єдиний соціальний податок – 22 %

$$P_{пен} = 16634460 \cdot 0,32 = 3659581.2 \text{ грн.}$$

Амортизаційні підрахунки

Таблиця 4.4.

Амортизаційні підрахунки по будівництву

Назва об'єкту	Років в експлуатації	Група	Балансова вартість	Сума амортизації
Зварювально-токарне приміщення	15	1	201230	13415
Склад ПММ	20	1	814870	40744
Адміністративне приміщення	19	1	1000000	52631
Всього		1	2016100	106790

Таблиця 4.5.

Амортизаційні підрахунки по транспорту

Назва об'єкту	Кількість років в експлуатації	Кількість	Балансова вартість	Сума амортизації
Автомобіль КраЗ – 256 Б	8	2	5638200	704775
Автобус	8	1	1945300	243163
Всього			7583500	947938

					РРКК.ДР21.02.04.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ док	Підпис	Дата		

Таблиця 4.6.

Амортизаційні відрахування по гірничому транспорту

Найменування обладнання	Кількість	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис. грн.	Річна норма амортизації, %	Сума амортизаційних відрахувань, тис.грн.
Екскаватор ЕШ-10/70	2	5000	10000	10	10000
Бульдозер Дет-250	1	2683	2683	24	644
Землесосні установки ГРТ-1600/50	3	3066	9198	24	2207
Гідромонітори ГМД-250	4	1185	474	24	1137
Пункт "Якно"	2	735	147	40	588
Пульпопровід кар'єр- фабрика 480мм -1500м	1	2135	2135	40	854
Водовід кар'єр – фабрика 530мм-1450м	1	19432	1943	40	777
Водовідливна установка 5Гр-8	2	637	140	40	560
Водовідливна установка 8Гр-8	2	13258	26516	40	1060
Трубоукладач Т-170	1	2125	2125	24	510
Зварювальний апарат	4	113	452	40	180
Всього	-	-	-	-	18519
Невизначені витрати 15%	-	-	-	-	2777
ВСЬОГО					21297

Загальна сума амортизації складає:

$$\text{Амортизація} = 106790 + 947938 + 21297000 = 22351728 \text{грн.}$$

Матеріальні витрати

					РРКК.ДР21.02.04.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Пілпис	Дата		

Таблиця 4.7.

Потреба й вартість основних та допоміжних матеріалів

Вид матеріалу	Одиниця виміру	Норма витрат	Плановані витрати	Ціна одиниці грн.	Загальна вартість тис. грн.
Стальні канати	м/1000 т	0,2	320	950	304
Зуби ковша	т./1000 т	0,12	176	6500	1144
Дизельне паливо	л/1000 т	75	96,4 т	18	1735
Змащувальні матеріали	л/1000т	5,5	33,0 т	50	1650
Бензин	л		21 т	18	378
Спецодяг	грн/1000т	42,5	5	800	400
					5611
Інші матеріали разового використання		1,5%			84
Матеріали тривалого використання		5%			280
Невраховані матеріали		2,5%			140
Всього					6075

Рекультивация – 3002450 грн.

Плата за землю за рік:

$$70600 \cdot 2,54 = 181200 \text{ грн.}$$

Плата за надра.

Геологічні запаси рудних пісків - 4042,2 тис. м³

Збір за надра – 8,6 грн/м³

Плата за надра за весь період

$$4042200 \cdot 8,6 = 34763000 \text{ грн.}$$

					РРКК.ДР21.02.04.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Підпис	Дата		

Плата за надра за рік

$$\frac{34763000}{3,42} = 10165000 \text{ грн.}$$

Сумарні матеріальні витрати:

$$\text{Матер. витрати} = 6075000 + 3002450 + 181200 + 10165000 = 19423650 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію.

Таблиця 4.8.

Споживачі електроенергії	Кількість споживачів	Витрати електроенергії за місяць	Тариф оплати за 1кВт/год, грн.	Вартість електроенергії за рік
ЕШ-10/70	2	551232	2,8	37042790.4
Землесосні установки	3	333498	2,8	37042790.4
Гідромонітори	4	400195	2,8	53786208
Всього				127871788.8
Невраховані витрати (15% від врахованих)				19180768.32
ВСЬОГО				147052557.1

Собівартість товару

Продуктивність кар'єра:

- по корисній копалині – 850 тис. м³/рік (при середньому вмісті ільменіту у руді 71,2 кг/м³, продуктивність кар'єру дорівнює 60520 т/рік)
- по випуску 42 % товарного концентрату – 25418,4 т.

Таблиця 4.9.

Загальні витрати по кар'єру

Показники	Значення в грн
Фонд зарплат	16634460
Загальна вартість всіх відрахувань	3659581
Амортизація	22351728
Матеріальні витрати	19423650
Електроенергія	147052557
Всього	209121976

Собівартість 1 тони концентрату:

					РРКК.ДР21.02.04.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Підпис	Дата		

$$\text{Собівартість} = \frac{\text{Заг.витрати}}{\text{Од.товару}} = \frac{209121976}{25418,4} = 8227 \text{ грн.} \quad (4.1)$$

Таблиця 4.10.

Цінові показники	Одиниця вимірювання	Ціна в грн.
ільменіт	1 тонна	8650

Дохід від реалізації :

$$\text{Дохід} = K - \text{ть.товару} \cdot \text{Ціна.товару} = 25418,4 \cdot 8650 = 219869160 \text{ грн.}$$

$$\text{Виручка} = \text{Дохід(без.ПДВ)} - \text{Заг.витрати} = 219869160 - 209121976 = 10747184 \text{ грн.} \quad (4.2)$$

Рентабельність:

$$\begin{aligned} \text{Рентабельність} &= \frac{\text{Дохід(без.ПДВ)} - \text{Заг.витрати}}{\text{Дохід(без.ПДВ)}} \cdot 100\% = \\ &= \frac{219869160 - 209121976}{209121976} \cdot 100\% = 5,1\% \end{aligned} \quad (4.3)$$

Підприємство прибуткове.

Техніко економічні показники після вдосконалення технології

Таблиця 4.11.

Зведені загальні витрати по кар'єру

Показники	Значення до вдосконалення в грн	Значення після вдосконалення в грн
Корисні копалини	Ільменіт	Ільменіт
Річна продуктивність, т/рік	25418	25418
Режим роботи:		
- робочих днів в рік	330	330
- робочих змін	3	3
- тривалість зміни	8	8
- робочих днів в тиждень	7	7
Число робітників, чол.	82	82
Собівартість 1т концентрату, грн.	8227	8147
Фонд зарплат	16634460	16634460
Загальна вартість всіх відрахувань	3659581	3659581
Амортизація	22351728	22351728
Матеріальні витрати	19423650	17549119
Електроенергія	147052557	146898294
Загальний рівень рентабельності, %	5,1	6,2

Собівартість 1 тони концентрату:

$$\text{Собівартість} = \frac{\text{Заг.витрати}}{\text{Од.товару}} = \frac{2070931826}{25418,4} = 8147 \text{ грн.} \quad (4.4)$$

Таблиця 4.12.

Цінові показники	Одиниця вимірювання	Ціна в грн.
ільменіт	1 тонна	8650

Дохід від реалізації :

$$\text{Дохід} = K - \text{ть.товару} \cdot \text{Ціна.товару} = 25418,4 \cdot 8650 = 219869160 \text{ грн.}$$

$$\begin{aligned} \text{Виручка} &= \text{Дохід(без.ПДВ)} - \text{Заг.витрати} == 219869160 - 207093182 \\ &= 12775978 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Рентабельність:

$$\begin{aligned} \text{Рентабельність} &= \frac{\text{Дохід(без.ПДВ)} - \text{Заг.витрати}}{\text{Дохід(без.ПДВ)}} \cdot 100\% = \\ &= \frac{219869160 - 207093182}{207093182} \cdot 100\% = 6,2\% \end{aligned} \quad (4.5)$$

Підприємство прибуткове.

Таблиця 4.13.

Зведені техніко-економічні показники

Назва показників	Одиниця вимірювання	Величина
Корисні копалини	Ільменіт	Ільменіт
Річна продуктивність, т/рік	25418	25418
Режим роботи:		
- робочих днів в рік	330	330
- робочих змін	3	3
- тривалість зміни	8	8
- робочих днів в тиждень	7	7
Число робітників, чол.	82	82
Собівартість 1т концентрату, грн.	8227	8147
Загальний рівень рентабельності, %	5,1	6,2

ВИСНОВКИ

Як відомо, в умовах експлуатації розсипних родовищ, останні у свою чергу використовують гідромонітори у вибоях для розмиву гірничої породи, існують чотири системи розробки, а саме: зустрічним, супутним, бічним та віяловим вибієм. В результаті аналізу було визначено, яка з перерахованих вище систем є найбільш економічною. В якості критерію оцінки виступає частота переулаштування землесосної установки і гідромонітору.

У даний момент на родовищі використовується система розробки попутнім забоєм, яка передбачає пересування зумпфу з обладнанням за ходом крокуючого екскаватору.

Для зменшення частоти переустановки гідротранспортного обладнання, а саме трубопроводів, пульповодів, гідромонітору, землесосної установки у роботі пропонується змінити ширину заходки ЭШ-10/70.

Така система розробки дасть змогу значно скоротити витрати часу і коштів на перестановку технологічного обладнання тим самим підвищити техніко-економічні показники видобування ільменітових пісків для підприємства.

					РРКК.ДР21.02.ВС.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Євменчук З.А.				Висновки	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник	Остафійчук Н.					н		
Кер.розд.	Остафійчук Н.							
Н. Контр.	Башинський					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ЗРР-18 к		
Зав.каф.	Башинський							

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дмитриев, Л. И. Махарадзе, Т. Ш. Гочиташвили «Напорные гидротранспортные системы». Москва «Недра» 1991.
2. Нурок Г. А. Процессы и технология гидромеханизации открытых горных работ: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 471 .
3. Пешков В. Г. «Разработка россыпных месторождений». Москва «Недра» 1977.
4. 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
5. Транспорт на горных предприятиях. Под общей ред. проф. Б. А. Кузнецова. Изд-во 2-е пер. и доп. М., “Недра”, 1976.
6. Гірничий Закон України від 06.10.1999 р. № 1127-XIV: станом на 05.04.2015 // Верховна Рада України, 1999. – № 50. – ст. 434.
7. Кодекс України про надра від 27.07.1994 р. № 133/94: станом на 08.12.2015 // Верховна Рада України, 1994. – № 36. – ст. 344.
8. Кодекс законів про працю України від 10.12.1971 р. № 322-VIII: станом на 17.05.2016 // Верховна Рада УРСР, 1971. – № 50. – ст. 378.
9. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 р. № 5403-VI: станом на 10.11.2015 // Верховна Рада України, 2013. – № 34-35. – ст. 459.
10. Земельний Кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-XIV: станом на 04.08.2016 // Верховна Рада України, 2002. – № 3-4. – ст. 28.
11. Господарський кодекс України від 16.01.2003 р. № 436-IV: станом на 02.06.2016 // Верховна Рада України, 2003. – № 18, № 19-20, № 21-22. – ст. 148.

					РРКК.ДР21.02.ЛТ.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Список літератури	Літ.	Арк.	Акрушів
Студент		Євменчук З.А.				н		
Керівник		Остафійчук Н.						
Кер.розд.		Остафійчук Н.						
Н. Контр.		Башинський						
Зав.каф.		Башинський				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ЗРР-18 к		

13. Цивільний процесуальний кодекс України від 18.03.2004 р. № 1619-IV: станом на 04.02.2016 // Верховна Рада України, 2004. – № 40-41, 42. – ст. 499.

14. Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р. № 962-IV: станом на 27.06.2015 // Верховна Рада України, 2003. – № 39. – ст. 340.

15. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. № 1264-XII // Верховна Рада України, 1991. – № 41. – ст. 549.

16. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. № 2694-XII: станом на 05.04.2015 // Верховна Рада України, 1992. – № 49. – ст. 669.

17. Закон України «Про охорону здоров'я» від 19.11.1992 р. № 2801-XII: станом на 09.04.2015 // Верховна Рада України, 1993. – № 4. – ст. 18.

18. Закон України «Про поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення» від 23.12.2004 р. № 2288-IV: станом на 10.11.2015 // Верховна Рада України, 2005. – № 6. – ст. 139.

19. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10.01.2002 р. № 2918-III: станом на 12.02.2015 // Верховна Рада України, 2002. – № 16. – ст. 114.

20. Закон України «Про санітарне та епідемічне благополуччя населення» від 24.02.1994 р. № 4004-XII: станом на 23.12.2015 // Верховна Рада України, 1994. – № 27. – ст. 214.

21. Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» від 08.06.2000 р. № 1809-III: станом на 16.10.2012 // Верховна Рада України, 2000. – № 40. – ст. 334.

22. Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційний захист» від 08.02.1995 р. № 39/95-ВР: станом на 14.10.2014 // Верховна Рада України, 1995. – № 12. – ст. 84.

23. Закон України «Про дорожній рух» від 30.06.1993 р. № 3353-XII: станом на 23.12.2015 // Верховна Рада України, 1993. – № 31. – ст. 334.

24. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18.01.2001 р. № 2245-III: станом на 09.04.2014 // Верховна Рада України, 2001. – № 15. – ст. 74.

					РРКК.ДР21.02.ЛТ.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

25. Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 р. 3038-VI: станом на 14.07.2016 // Верховна Рада України, 2011. – № 34. – ст. 344.

26. Постанова КМУ № 954 від 11.07.2002 р. «Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки».

27. Постанова КМУ № 994 від 27.06.2003 р. «Перелік заходів та засобів з охорони праці, витрати на здійснення та придбання яких включаються до витрат».

28. Постанова КМУ № 444 від 01.08.1992 р. «Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці».

29. Постанова КМУ № 684 від 26.05.2004 р. «Порядок проведення огляду, випробовування та експертного обстеження (технічного діагностування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки».

30. Постанова КМУ № 1104 від 26.10.2011 р. «Порядок видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки».

31. Постанова КМУ № 1370 від 28.12.2011 р. «Про перелік корисних копалин».

32. Постанова КМУ № 1100 від 11.09.1996 р. «Про Порядок розроблення і затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин та перелік забруднюючих речовин, скидання яких нормується».

33. Постанова КМУ № 554 від 27.07.1995 р. «Про перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку».

34. Постанова КМУ № 1099 від 15.07.1998 р. «Про Порядок класифікації надзвичайних ситуацій».

35. Постанова КМУ № 1198 від 03.08.1998 р. «Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру».

36. Постанова КМУ № 557 від 27.04.2011 р. «Про затвердження Порядку віднесення об'єктів будівництва до IV і V категорій складності».

					РРКК.ДР21.02.ЛТ.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ док	Піліпис	Лата		

37. ДБН А.2.2-3-2015 Склад та зміст проектної документації на будівництво.

38. ДБН А.2.1-1-2015 Інженерні вишукування для будівництва.

39. ДБН А.3.2-2-2008 Охорона праці і промислова безпека в будівництві.

40. ДБН А.2.2-1-2008 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд.

					РРКК.ДР21.02.ЛТ.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		