

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

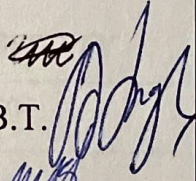
Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

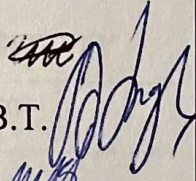
Пояснювальна записка

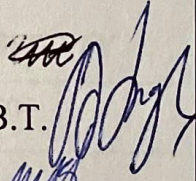
до дипломної роботи
бакалавра

на тему: Оптимізація роботи гідромоніторів при видобуванні ільменіту в
умовах ТОВ "Валки - Ільменіт"

Виконав: студент 4 курсу,
групи РР-49
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Шуляк А.В. 

Керівник: Підвисоцький В.Т. 

Рецензент: Шамрай В.І. 

Житомир - 2024

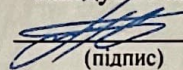
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет: гірничої справи, природокористування та будівництва
Кафедра: гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Спеціальність: 184 «Гірництво»
Освітня програма: «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

 Башинський С.І.
(підпис) (Прізвище та ініціали)

“05” квітня 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Шуляку Антону Володимировичу

(Прізвище, ім'я та по-батькові)

1. Тема роботи: Оптимізація роботи гідромоніторів при видобуванні ільменіту в умовах ТОВ "Валки-Ільменіт"

Керівник роботи д.геол.н., проф. Підвисоцький Віктор Тодосійович

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

затверджено наказом ректора
Житомирської політехніки від

“ 05 ” квітня 2024 р.
№ 132/с

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи: Робочий проект Валки - Гацківського родовища

ільменіту, геологічний розріз, графічні матеріали розробки родовища підприємством
ТОВ «Валки - Ільменіт».

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Описати відомості про геологію родовища, надати характеристику

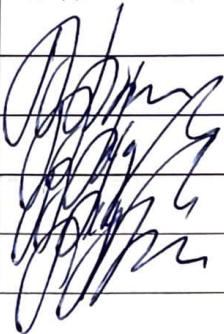
підприємства, описати систему розробки родовища, розробка рішень щодо
оптимізації роботи гідромоніторів при видобуванні ільменіту, оцінка

запропонованих техніко-економічних параметрів, написання висновків.

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

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

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Підвисоцький В. Т. д.геол.н., проф.		
Розділ 2	Підвисоцький В. Т. д.геол.н., проф.		
Розділ 3	Підвисоцький В. Т. д.геол.н., проф.		
Розділ 4	Підвисоцький В. Т. д.геол.н., проф.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	23.03.2024 р	
2	Розділ 1	24.03.2024 р.	
3	Розділ 2	29.03.2024 р..	
4	Розділ 3	13.04.2024 р.	
5	Розділ 4	19.04.2024 р.	
6	Оформлення роботи	22.04. 2024 р.	
7	Підготовка ватманів	06.05.2024 р.	
8	Передзахист роботи	31.05.2024 р.	
9	Захист роботи	12.06.2024 р.	

Студент


(підпис)

Шуляк А.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Підвисоцький В.Т.
(прізвище та ініціали)

Я, Шуляк Антон Володимирович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Оптимізація роботи гідромоніторів при видобуванні ільменіту в умовах ТОВ "Валки - Ільменіт"» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

Я попереджений про те, що у разі виявлення фактів порушення мною академічної доброчесності буду недопущений до захисту, а в разі отримання диплому – буду позбавлений його відповідно до: Закону України «Про освіту», Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку скасування рішення про присудження ступеня вищої освіти та присвоєння відповідної кваліфікації» та Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в Державному університеті «Житомирська політехніка».

«12» травня 2024 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ.....	8
1.1. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища	8
1.2. Гідрогеологічна характеристика родовища	9
1.3. Підрахунок запасів	10
1.4. Якість корисної копалини	12
РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ	13
2.1. Інформація про підприємство	13
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин	14
2.2.1. Продуктивність кар'єру, термін відпрацювання запасів, річні обсяги робіт	14
2.2.1. Продуктивність кар'єру, термін відпрацювання запасів, річні обсяги робіт	15
2.3. Система розробки родовища корисних копалин	17
2.3.1. Використання розкривних порід	18
2.3.2. Видобувні роботи та відвалоутворення	18
2.4. Кар'єрний транспорт	18
2.5.1. Загальні відомості про гідромонітори	19
2.5.2. Класифікація гідромоніторів	21
2.5.3. Конструкція і принцип роботи	23
2.5.4. Напір і витрата води	24

					КГТБ.ДР24.11.ЗМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ		
Студент		Шуляк А.В..					
Керівник		Підвисоцький В.Т.					
Кер.розд.		Підвисоцький В.Т.					
Н. Контр.		Башинський С. І.					
Зав.каф.		Башинський С. І.			Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-49		
					Літ.	Арк.	Акрешів
						1	2

2.5.5. Заміна гідромонітора	26
2.5.6. Технологічний розрахунок гідромоніторів	28
2.6. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування	55
2.7. Електропостачання кар'єру	56
2.8. Водовідлив	57

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	58
---	----

3.1. Основні положення стосовно охорони праці	58
3.2. Заходи з охорони надр і навколишнього природного середовища від шкідливого впливу гірничих робіт	60
3.3. Охорона надр	60
3.4. Охорона навколишнього природного середовища	62
3.5. Охорона повітряного басейну	63

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	64
-----------------------------------	----

4.1. Розрахунок фонду робочого часу та заробітної платні Валки-Ільменіт	64
4.2.1. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів	67
4.2.2. Розрахунок вартості амортизаційних витрат	69
4.2.3. Розрахунок вартості електроенергії	70
4.3. Розрахунок собівартості видобування продукції та техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень	71
Висновки	73
Список використаної літератури	74

					КГТБ.ДР24.11.3М.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Проведення дослідження по вдосконаленню роботи гідромоніторів для підвищення ефективності роботи при видобуванні ільменіту має велике практичне значення. Вважається, що застосування покращених інструментів та розробка нових технологій може допомогти збільшити кількість ільменіту, що видобувається, та знизити витрати на його видобуток. Отже, це дослідження має на меті визначити можливі шляхи впровадження покращень в роботі гідромоніторів, що призведуть до збільшення продуктивності та ефективності процесу видобування ільменіту.

Завданням даного дослідження є визначення основних проблем, які виникають при роботі гідромоніторів під час видобування ільменіту, та розробка рекомендацій щодо їх вирішення. Дослідження включає збір та аналіз наявної літератури щодо роботи гідромоніторів у процесі видобування ільменіту, проведення експериментальних випробувань для оцінки ефективності вдосконалених гідромоніторів та порівняння результатів зі стандартними показниками. Результати дослідження дозволять сформулювати рекомендації для покращення роботи гідромоніторів та збільшення продуктивності видобування ільменіту.

Питання вдосконалення роботи гідромоніторів для підвищення ефективності видобування ільменіту є актуальними у сучасній гірничодобувній промисловості. Видобування ільменіту є важливою сферою гірничодобувної діяльності, і ефективність цього процесу має велике значення для економіки країни. Вдосконалення роботи гідромоніторів, які є ключовим обладнанням для видобування ільменіту, може сприяти підвищенню його продуктивності, зниженню витрат та покращенню умов праці гірників. Тому, ця проблема потребує досліджень та розробки нових методів для її вирішення.

					<i>КГТБ.ДР24.11.ВС.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Студент</i>		<i>Шуляк А.В..</i>			<i>ВСТУП</i>		
<i>Керівник</i>		<i>Підвисоцький В.Т.</i>					
<i>Кер.розд.</i>		<i>Підвисоцький В.Т.</i>					
<i>Н. Контр.</i>		<i>Башинський С. І.</i>					
<i>Зав.каф.</i>		<i>Башинський С. І.</i>					
						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>
							<i>Акрушів</i>
							<i>1</i>
						<i>Житомирська політехніка</i>	
						<i>184 «Гірництво», гр. РР-49</i>	

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища

Валки - Гацківське родовище розташоване на північний захід від УКІЩ. Південний борт примикає до річки Верхня Іршиця. Відстань до Новоборівського водосховища на річці Ірша становить 2,8 км.

Площа родовища становить 439,3 га, яке видовжене в субмеридіональному напрямку на 3850 м. при ширині від 100 до 1600 метрів. Сучасна форма рельєфу поверхні родовища являє собою злегка пагористу рівнину моренно - зандрового типу з перепадом висот між північчю та півднем на 20 м. з відмітками поверхні відповідно 210 і 190 м. над рівнем моря. Відповідно відзначають 45% площі полів (141 га.) зайнятої орними землями.

Орні землі піщані та бідні гумусом, тому малопродуктивні і потребують для вирощування сільськогосподарських культур значного підживлення мінеральними і органічними добривами. Близько 7% поверхонь (22 га.) зайнято пасовищами для випасу худоби, а 40% території (близько 130 га.) займають хвойні (сосна) дерева і дикорослі листяні (береза, вільха, дуб) ліси.

Безпосередньо на родовищі струмки і річки відсутні. Найближче знаходиться річка Ірша на відстані 2,5 км. на південному сході від південної межі родовища. Річка зрегульована дамбою, утворюючи Новоборівське водосховище об'ємом близько 0,3 км³, яке постачає воду у розташовані поблизу населенні пункти (Нова Борова, Іршанськ).

					КГТБ.ДР24.11.01.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Шуляк А.В..			РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ				Літ.	Арк.	Акрушів		
Керівник		Підвисоцький В.Т.									1	5	
Кер.розд.		Підвисоцький В.Т.							Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-49				
Н. Контр.		Башинський С. І.											
Зав.каф.		Башинський С. І.											

Північна межа родовища розташована на відстані 2,8 км. від збагачувальної фабрики Лемненського гірничо - збагачувального комплексу та 1 - го км. від південно - східного контуру, раніше відпрацьованого кар'єру Лемненського родовища розсипу №2, який на даний час заповнений водою. На півдні поклади корисних копалин знаходяться під забудовами села Гацківка, а далі під сучасною долиною струмка Іршиця і знову з'являються в районі Гацківської ділянки Верхньо - Іршинського родовища, більша частина якого вже відпрацьована кар'єром №2 Іршанського ГЗК.

На півдні родовища через село Гацківку проходить шосе з кам'яним (місцями асфальтовим) покриттям, яке поєднує родовище з асфальтованою автодорогою, що з'єднує м. Житомир з м. Коростень і проходить далі на північ. Відстань до найближчої залізничної станції Нова Борова (Південно - Західна з.д.) від родовища становить по прямій - 5 км., а по дорозі - 12 км; до селища Іршанськ - 22км. Енергозабезпечення району здійснюється від системи «Житомиренерго», в районі розвідувальної лінії №716 родовище перетинають зближенні лінії електропередачі напругою 110 і 35 кВ та лінії 6 кВ (забезпечують місцевий КСП). Гідротранспортом подаються добуті піски на збагачувальну фабрику, розташовану на проммайданчику кар'єру.

1.2. Гідрогеологічна характеристика родовища

Гідрогеологічні умови родовища прості. В затопленні кар'єру беруть участь безнапірні води приурочені до порід осадового чохла, а також напірною – безнапірні води в каоліністо – жорствяній корі вивітрювання і напірні води зони тріщинуватості кристалічних порід протерозоя. Таким чином формування водопритоків визначається величиною статичних запасів води в період розкриття родовища та динамічними запасами з урахуванням величин атмосферних опадів, що випадають на водозбірну площу кар'єру. На етапі проектування водоприток в кар'єр розраховано за трьома різними методами: Метод гідрогеологічних аналогії; Водного балансу; Аналітичний.

					КГТБ.ДР24.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

На підставі цих розрахунків було визначено, що значення водопритоку в кар'єр коливається між 2408 і 3549 м³/доб., що підтверджує їх відносну збіжність. Розрахований водопріток в кар'єр на Валки – Гацківському родовищі при його проектуванні приймається 2408 м³/добу.

1.3. Підрахунок запасів

При розробці родовища можна виділити наступні види експлуатаційних втрат:

1. Втрати в межах охоронних ціликів. Даний вид втрат є відсутнім у зв'язку з виконаної у 2016 році переоцінки запасів, у відповідності до якої величина промислових запасів визначалась в межах проектних контурів кар'єру.

2. Втрати під час виймання разом з розкривними породами також відсутні. Цей вид втрат визначається тільки для пухких корисних копалин, які під час зачистки бульдозером переміщуються з розкривними породами. Оскільки граніт є скельною корисною копалиною, покрівля яких перед видобуванням зачищається за допомогою бульдозера і при цьому не змішується з іншими породами.

3. Втрати в місцях навантаження та розвантаження гірничої маси відсутні, оскільки гірнича маса відвантажується безпосередньо у кар'єрі, тому всі шматки породи, яку не потрапили до кузова залишаються у кар'єрі які згодом будуть відвантажені. Розвантаження виконується у приймальний бункер дробарки, розмір якого є більшим розміру кузова автосамоскида, що мінімізує розкид гірничої маси.

4. Під час транспортування гірничої маси втрати будуть відсутніми. Гірнича маса представлена великими шматками породи, які утворюються в результаті ведення вибухових робіт, в наслідок чого потребують подальшого подрібнення. Шматки породи під час транспортування не випадають з кузова, а якщо і випадають, то лишаються на внутрішньокар'єрних дорогах, тому будуть підібрані і транспортовані до ДСЗ.

					КГТБ.ДР24.11.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		З

5. Втрати зумовлені проведенням вибухових робіт – відсутні. Вони визначаються тільки для трьох перших горизонтів, у зв'язку з розкидом шматків породи.

6. Втрати зумовлені роботою бурового устаткування (мова йде головним чином про буріння свердловин для проведення вибухових робіт) наявні.

Проводиться облік фактичних втрат і збіднення пісків на кар'єрі по корисній копалині (ільменітових пісках) і корисному компоненту (двоокису титану) прямим методом на підставі даних маркшейдерської документації відповідно до вимог «Галузевої інструкції МКМ СРСР», пункт 2.2.2. (б). Наднормативних втрат і збіднення за 2019 р. по родовищу не відзначено. На запланований I-II кв.2020 року на планах і розрізах винесене проектне положення розкривних і видобувних робіт виходячи з гірничо-геологічних умов залягання корисної копалини і технічних можливостей гірничого устаткування з метою отримання мінімальних обсягів втрат і збіднення пісків. Причинами утворення втрат рудних пісків розсипу є: втрати частини продуктивного пласта при проведенні розкривних робіт; втрати на плотіку, при його зачищенні ковшем екскаватора. Джерелами збіднення рудних пісків розсипу є: збіднення продуктивного шару розкривними породами при проведенні видобувних робіт; збіднення породами з некондиційним вмістом ільменіту на плотіку при його зачищенні.

Втрати та збіднення корисної копалини

Табл.1.1.

Виймкова одиниця	Втрати, %					Збіднення, %				
	Проектні	2018 Звіт	2019 р		1 та 2 Кв. 2020 р план	Проектні	2018 Звіт	2019 р		1 та 2 Кв. 2020 р план
			план	очік				план	очік	
Валки- Гацьківське родовище	6,2	2,8	6,0	3,6	6,2	8,2	3,1	8,0	4,2	8,2

1.4. Якість корисної копалини

Основним рудним мінералом розсипних копалин є ільменіт. Основна маса ільменіту з кори вивітрювання Валки - Гацківського родовища належить до класу 0,1 - 0,5 мм (76%) і лише 5,93% зерен приходить на клас менше 0,1 мм і 18 - 15% - на клас крупніше 0,5мм. Середній розмір зерен становить 0,34 мм., в тому числі на клас крупніше 0,3мм. приходить 56,46%. Ільменіт кори вивітрювання містить 49,00 - 54,20 % TiO_2 та характеризується низьким вмістом шкідливих домішок (P_2O_5 - 0,093%, Cr_2O_3 - 0.016%).

Мінералогічними аналізами в 36 пробах для кори вивітрювання всього родовища встановленні наступні мінерали: сидерит, апатит, пірит, магнетит, циркон та в знаковій кількості: рутил, титаномagnetит, лімоніт, ставроліт, турмалін, гранат, епідот. Продуктивні піски родовища мають невитриманий гранулометричний склад; кварцеві, деколи в базальній частині з домішками кварцової гальки або крупного гравію (до 10 -15%), сірого кольору, постійно каоліністі в змінній (від 3 - 5% до 10 - 15%) кількості. Колір пісків сірий, темно – сірий, бурий - внаслідок озалізнєння.

Розповсюдження ільменіту в піщаній формації є досить різноманітним і не стабільним, хоча значний вміст ільменіту і високий гранулометричний склад приурочені до низів або верхньої частини (середня частина розрізу є малопродуктивною) товщі. Ільменіт алювію містить від 56,5% до 66,8% двоокису титану (TiO_2). За результатами 62-х групових проб для ільменітоносною товщі родовища характерні наступні попутні і 8 акцесорних мінералів: циркон, рутил, апатит, пірит, сидерит, піроксен, слюда, лімоніт, дістен, ставроліт, турмалін, гранат, магнетит і в знаковій кількості - епідот, хлорит, титаномagnetит.

					КГТБ.ДР24.11.01.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Зареєстроване підприємство ТОВ "ВАЛКИ-ІЛЬМЕНІТ" 30.03.2001 за юридичною адресою - Україна, Житомирська обл., Коростенський р-н, смт Іршанськ, вул. Шевченка, керівником якого є Бондар Іван Костянтинович.

Розмір статутного капіталу складає 26 981 536,01 грн. Фінансова звітність підприємства за 2020 р.: дохід - 118 272 000 грн.; чистий прибуток - 11 381 000 грн.; зобов'язання - 359 237 000 грн.; активи - 330 997 000 грн. На 31.01.2023 (момент останнього оновлення даних) стан організації - не перебуває в процесі припинення.

Підприємство має ліцензію на розробку Стремигородського родовища ільменіту та апатитів. Потужність його складає 45 тисяч тонн на рік. Ільменітовий концентрат (до збагачення приблизно 70%) використовується для подальшого виробництва діоксиду титану. Видобуток руд, що містять титан, «Валки-Ільменіт» здійснює відкритим методом на Валки-Гацьківському родовищі. Проектна потужність видобудку к.к. 950 тис.м³/рік та виробнича потужність 950 тис.м³/рік. Запаси корисних копалин розвідані до категорії В - це запаси, які розвідані і вивчені детально.

Підприємництво ввели в експлуатацію в 2003 р. Розміщений кар'єр підприємства ТОВ "ВАЛКИ-ІЛЬМЕНІТ" неподалік села Ставище, Коростенського району, Житомирської області, на південному сході України, де переважає помірний клімат, а місцевість складається з чорноземів, глинистих порід та кварцових пісків.

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент	Шуляк А.В..				РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ		Літ.	Арк.	Акрушів	
Керівник	Підвисоцький В.Т.								1	45
Кер.розд.	Підвисоцький В.Т.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-49			
Н. Контр.	Башинський С. І.									
Зав.каф.	Башинський С. І.									

В адміністративному відношенні Валки - Гацьківське родовище титанових руд розташоване у Хорошівській і частково (18 % території) в Коростенській громадах Житомирського району Житомирської області України. Потужність підприємства становить 45 тисяч тонн на рік. Ільменітовий концентрат використовується для виробництва діоксиду титану. Видобуток титановмісних руд «Валки - Ільменіт» здійснює відкритим методом на Валки - Гацьківському родовищі. Підприємство має ліцензію на розробку Стремигородського родовища ільменіту й апатитів.

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

Основна схема видобування копалин полягає у проведенні розкриття і видобутку руди одним екскаватором почергово по системі розробки «екскаватор - кар'єр». Таким чином розкриті породи по ускладненій безтранспортній схемі переeksкавовують у внутрішні відвали. Рудний пісок викладають на земну поверхню на робочий борт кар'єру.

Далі екскаватором руду подають до гідромоніторної установки, де здійснюється приготування гідросуміші шляхом розмиву. Транспортування видобутих «пісків» на збагачувальну фабрику здійснюється гідротранспортом.

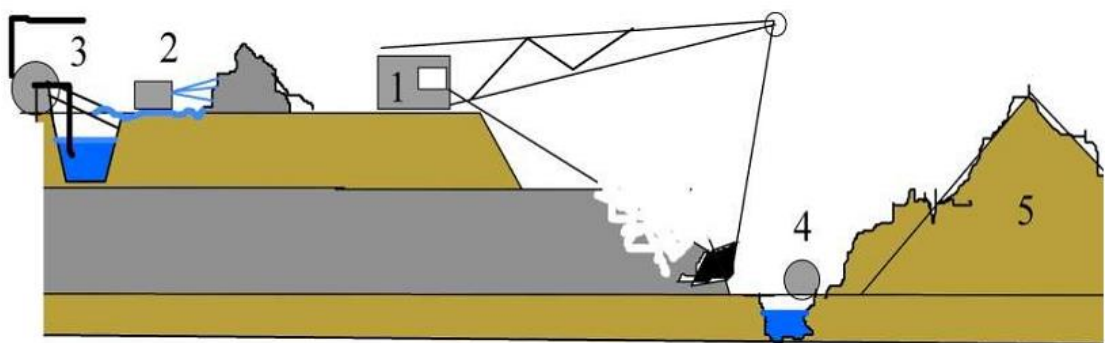


Рис.2.1. Принципова технологічна схема видобутку руди на Іршанських розсипах:

1 - екскаватор, 2 - гідромонітор, 3 - ґрунтовий насос, 4 - зумпф і насосоводовідливу, 5 - внутрішній відвал.

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

Технологічна схема збагачення передбачає отримання чорного концентрату, який автотранспортом вивозиться на доводочну збагачувальну фабрику «Межиріченського ГЗК». Отже, підготовчі роботи включають в себе: грохотіння по класу 10мм і 6мм; обезшламлення підрешітного продукту в струменевому зумпфі; обезшламлення пісків в гідроциклонах ГЦ - 1000; Здійснюється основне збагачення гравітаційним методом на гвинтових сепараторах типу СВ - 1000 МС - 700 з отриманням 70% чорного концентрату і планового вилучення ільменіту по схемі фабрики 80,0 %.

2.2.1. Продуктивність кар'єру, термін відпрацювання запасів,

річні обсяги робіт

Максимальна проектна потужність кар'єру, з підготовки до видобутку рудних “пісків”, визначається річною продуктивністю розкривного екскаватора, коефіцієнтом переекскавації розкриву, коефіцієнтом розкриву і розраховується за формулою:

$$Q_e = V_v \cdot (1 + K_{\pi}) \cdot K_p, \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.1)$$

де: Q_e – річна розрахункова продуктивність розкривного екскаватора при виїмці розкриву і його переекскавації, $\text{м}^3/\text{рік}$;

V_v – максимальна потужність кар'єру з видобутку руди, $\text{м}^3/\text{рік}$;

$$Q_v = 850000 \text{ м}^3/\text{рік}$$

K_{π} – середній експлуатаційний коефіцієнт переекскавації розкриву, $\text{м}^3/\text{м}^3$;

$$K_{\pi} = 1,32;$$

K_p – середній експлуатаційний коефіцієнт розкриву, $\text{м}^3/\text{м}^3$.

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

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						З
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_p = (V_p - V_{гк}) / Q_k, \text{ м}^3/\text{м}^3 \quad (2.2)$$

$$K_p = (15750100 - 619000) / 20552150 = 0,74 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

де: V_p – промислові об'єми розкриття в контурах кар'єру, м^3 ,

$$V_p = 15750100 \text{ м}^3$$

$V_{гк}$ – об'єми розкриття при гірничо-капітальних роботах, м^3 ,

$$V_{гк} = 815000 \text{ м}^3;$$

Q_k – промислові запаси рудних пісків, м^3 ;

$$Q_k = 20552150 \text{ м}^3.$$

$$V_b = 850 \cdot (1+1,32) \cdot 0,74 = 1\,459\,280 \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.3)$$

Виконуємо перевірочний розрахунок експлуатаційної продуктивності крокуючого екскаватора ЕК - 11/70 на його відповідність проектної продуктивності:

$$Q = \frac{E_k \cdot K_H \cdot T_{зм} \cdot N_{зм} \cdot \eta \cdot T_{рік}}{K_p \cdot T_{ц}}, \text{ м}^3 / \text{рік}, \quad (2.4)$$

$$Q = \frac{11 \cdot 0,98 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 0,84 \cdot 315 \cdot 3600}{1,25 \cdot 80} = 2464463 \text{ м}^3 / \text{рік}.$$

Де: Q – продуктивність ЕК-11/70, $\text{м}^3/\text{рік}$;

$E_k = 11$ – ємність ковша ЕК-11/70, м^3 ;

$K_H = 0,98$ – коефіцієнт наповнення ковша екскаватора;

$T_{зм} = 12$ – тривалість зміни, час;

$N_{зм} = 2$ – кількість змін на добу;

$\eta = 0,84$ – коефіцієнт використання екскаватора у часі;

$T_{рік} = 315$ – кількість робочих діб (при розкритті родовища) на рік;

$K_p = 1,25$ – коефіцієнт розпушування породи у ковші;

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$T_{\text{ц}} = 80$ – час робочого циклу екскаватора, с

$$Q = \frac{110,98 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 0,84 \cdot 315 \cdot 3600}{1,25 \cdot 80} = 2464463 \text{ м}^3 / \text{рік}. \quad (2.5)$$

Результати розрахунку свідчать про те, що за своєю розрахунковою продуктивністю, розкривний екскаватор ЕК - 11/70 цілком відповідає, з резервом, необхідній проектній продуктивності забезпечить виконання планових показників з підготовки розкритих площ рудного тіла.

Термін служби кар'єру при відпрацюванні промислових запасів складе:

$$T = 20534,25 : 850 = 24,2 \text{ роки} \quad (2.6)$$

де: 20534,25 тис.м³ – промислові запаси I черги кар'єру.

Продуктивність кар'єру з видобутку титанових руд приймається згідно до завдання на розробку РП кар'єру на родовищі – 850 тис. м³/рік і згідно вище приведеного розрахунку забезпечується вибраним устаткуванням.

2.2.2. Відвальні роботи

На кар'єрі розкривні роботи виконуються по безтранспортній схемі екскаватором драглайном типу ЕК – 11/70. Породи розкриву розміщуються, або у відпрацьований простір кар'єру, за наявності цього простору, або складуються спочатку на неробочий борт з подальшою переекскавацією їх у відпрацьований простір. Схили відвалів формуються під кутом 30°.

2.3. Система розробки родовища корисних копалин

Відпрацювання «пісків» на кар'єрі здійснюється екскаваторно-гідравлічним способом. Розкривні та видобувні роботи, подача «пісків» виконуються крокуючими екскаваторами ЕК - 11/70 № 202 та ЕК - 11/70 № 204.

Параметри екскаваторів становлять: довжина стріли – 70 м. відповідно, об'єм ковша - 10 м³; Ширина розкривної полки - 140 м;

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Ширина видобувної - 120 м. Для відвантажування чорного концентрату використовується екскаватор Е - 2503 з глухо заземленою нейтраллю, об'єм ковша – 1,2м³.

2.3.1. Використання розкривних порід

На кар'єрі розкривні роботи здійснюються по безтранспортній схемі. Розкривні породи обсягом 420 т.м³ будуть використані на І стадії рекультивації, шляхом укладання їх у відпрацьований простір кар'єру.

2.3.2. Видобувні роботи та відвалоутворення

Виймально-навантажувальні роботи – це один із основних технологічних процесів у кар'єрі. Питома маса їх в загальних витратах на відкриту розробку сягає близько 25 %. В залежності від положення вибою, виймально-навантажувальні роботи бувають з верхнім, нижнім та змішаним черпанням.

Відвалоутворення – це процес розміщення порід розкриву в спеціальних відвалах, які бувають внутрішні та зовнішні. Внутрішні відвали розташовуються у виробленому просторі даного кар'єру, зовнішні - за його межами. Внутрішні відвали можливі при розробці з кутами падіння пластів до 10 - 12°, що виймаються відразу на всю товщину. Підприємство використовує внутрішні відвали, заради зручності подальшої рекультивації земельної ділянки.

2.4. Кар'єрний транспорт

Необхідна кількість автосамоскидів, яка дозволить забезпечити річні об'єми видобувних робіт становитиме:

$$n = \frac{Q_{г.м} \cdot \gamma_{г.м}}{t_{п.г} \cdot g \cdot k_{н.к}} \quad (2.7)$$

$$n = \frac{475000 \cdot 2,69}{4160 \cdot 30 \cdot 0,9} = 11, \text{ шт/год}$$

де n – потрібна годинна кількість автосамоскидів;

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$Q_{г.м.}$ – потужність підприємства по корисній копалині;

$\gamma_{г.м.}$ – густина корисної копалини;

g – вантажопідйомність транспортних засобів;

$t_{р.г.}$ – кількість робочих годин на рік;

$k_{н.к.}$ – коефіцієнт наповнення кузова автомобіля.

Необхідна кількість автосамоскидів визначається по формулі:

$$N_a = \frac{n}{N_p} \quad (2.8)$$

$$N_a = \frac{11}{4} = 3, \text{ шт}$$

де N_p – кількість рейсів, що може здійснити автосамоскид за годину:

$$N_p = \frac{60}{t_n + t_{дв} + t_m + t_p} \quad (2.9)$$

$$N_p = \frac{60}{3,93 + 10,5 + 1,67 + 0,75} = 4, \text{ шт}$$

де t_n – час, необхідний для завантаження автосамоскида;

$t_{дв}$ – час, необхідний на транспортування корисної копалини;

t_m – тривалість маневрів під час завантаження та розвантаження;

t_p – час необхідний для розвантаження автосамоскида.

Тривалість завантаження автосамоскида:

$$t_n = \frac{g \cdot k_p}{E \cdot \gamma_{г.м.} \cdot k_n} \cdot T_{ц} \quad (2.10)$$

$$t_n = \frac{30 \cdot 1,45}{1,6 \cdot 2,69 \cdot 0,85} \cdot 0,33 = 3,93, \text{ хв}$$

де k_p – коефіцієнт розпушення породи в ковші екскаватора;

k_n – коефіцієнт наповнення ковша екскаватора;

$T_{ц}$ – тривалість робочого циклу екскаватора;

E – місткість ковша екскаватора.

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_{\text{дв}} = 60 \left(\sum \frac{l_3}{v_3} + \sum \frac{l_{\text{п}}}{v_{\text{п}}} \right) \quad (2.11)$$

$$t_{\text{дв}} = 60 \left(\frac{1,5}{15} + \frac{1,5}{20} \right) = 10,5, \text{хв}$$

де l_3 та $l_{\text{п}}$ – довжина ділянок шляху з однаковими умовами руху відповідно з вантажем та без вантажу;

v_3 та $v_{\text{п}}$ – швидкість руху автосамоскидів відповідно з вантажем та без вантажу.

Враховуючи коефіцієнт технічної готовності парку транспортних засобів $\tau_r = 0,7$, для забезпечення безперебійної роботи потрібно:

$$N = \frac{N_a}{\tau_r} \quad (2.12)$$

$$N = \frac{3}{0,7} = 4, \text{шт}$$

Для забезпечення річних об'ємів видобувних робіт потрібно 4 автосамоскиди БелАЗ - 7540К вантажопідйомністю 30 тонн.

Ширина проїжджої частини доріг кар'єру становитиме:

$$\text{Ш} = \text{П}_0 + \text{П}_{\text{п}} + 2\text{П}_3 + \text{П}_6 \quad (2.13)$$

$$\text{Ш} = 1,5 + 11 + 2 \cdot 1,5 + 4,5 = 20, \text{м}$$

де Ш – ширина дороги;

П_0 – ширина узбіччя з нагорного боку;

$\text{П}_{\text{п}}$ – ширина транспорту;

П_3 – відстань між зустрічним транспортом;

П_6 – ширина смуги безпеки.

Ширина смуги безпеки знаходиться як:

$$\text{П}_6 = H(ctg\varphi - ctga) \quad (2.14)$$

$$\text{П}_6 = 15 \cdot (ctg70^\circ - ctg80^\circ) = 4,5, \text{м}$$

де φ – кут стійкого укосу уступу;

α – кут робочого укосу уступу.

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Значення ширини основи в'їзної траншеї на криволінійних ділянках родовища приймається у відповідності до СНіПП - Д5 - 72. Ширина транспортних берм в межах кар'єру прийнята у відповідності до ОНТП та складає не менш 25 м.

2.5.1. Загальні відомості про гідромонітори

Руйнування гірської породи водою можна проводити двома способами: розмивом напірним струменем і розмивом потоком, що припливає всмоктувальній трубі землесоса. При гідромониторному (напірному) способі робіт вода насосом водоводом подається до гідромонітора. З насадки гідромонітора вода під великим тиском виходить на забій і руйнує його. Розмита порода разом із водою утворює гідросуміш, що називається пульпою. Пульпа характеризується консистенцією, під якою розуміють співвідношення твердої та рідкої фази в пульпі (Т: Ж).

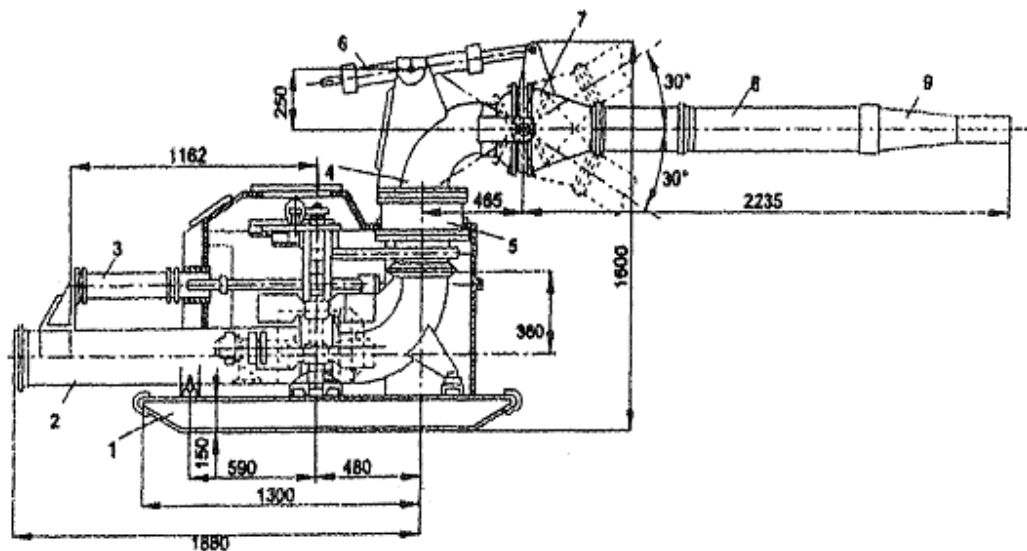


Рис.2.2 Основні елементи гідромонітора:

1 – салазки; 2 – підвідний трубопровід; 3 – гідроциліндр повороту ствола; 4 – верхнє коліно; 5 – горизонтальний шарнір; 6 – циліндр підйому ствола; 7 – вертикальний шарнір; 8 – ствол; 9 – насадка.

Пульпа, яка утворюється, стікає по ґрунту до зумпфу, звідки засмоктується землесосом і по трубах перекачується до місця укладання (гідровідвалу), на якому пульпа відстоюється.

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час відстоювання порода відокремлюється від води і залишається у відвалі, а освітлена вода через водоскидний колодязь по канаві потрапляє до насосної станції для повторного використання або скидається в природне вододжерело (річку, озеро, море).

Для самопливного руху пульпи від вибою до зумпфу підосві уступу надають ухил, унаслідок чого частина породи залишається нерозмитою (недомив). Недомив забирається бульдозерами або екскаваторами, що укладають породу в навал, що змивається струменем гідромонітора в зумпф.

Інтенсивність розмиву характеризується обсягом гірської породи, яка розмивається одним кубічним метром води. При збільшенні висоти уступу до певної межі збільшується інтенсивність розмиву. Якщо рахувати питому витрату води при висоті уступу 5 м за одиницю, то при висоті уступу 15 м вона становитиме 0,85.

Інтенсивність розмиву зростає зі збільшенням витрати води з гідромонітора, зі зменшенням відстані від гідромонітора до вибою та підвищенням компактності струменя. Підвищення питомого тиску струменя гідромонітора є доцільним лише до певного оптимального питомого тиску.

2.5.2. Класифікація гідромоніторів

При гідромеханізаційних роботах гідромонітор, основним механізмом для руйнування порід, служить створення щільного струменя води та направлення її в потрібні місця забою. Струмінь води з гідромонітора спливає зі швидкістю - до 30-50 м/сек.

За своїми конструктивними особливостями гідромонітори поділяють:

- за способом керування: гідромонітори з ручним та дистанційним керуванням;
- за способом пересування: несамохідні (пересуваються вручну, тракторами, лебідками та іншими способами); самохідні гідромонітори;
- за умовами роботи: гідромонітори далекого та ближнього бою;

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

-по робочому напору: гідромонітори низьконапірні (тиск до 9 - 12 кг/см²; гідромонітори високонапірні (тиск понад 12 кг/см³).

Найбільш поширеними на кар'єрах є несамохідні гідромонітори з ручним управлінням.

За умовами техніки безпеки гідромонітори з ручним керуванням не можна встановлювати у безпосередній близькості від вибою, тому застосовують гідромонітори далекого бою.

Самохідні гідромонітори та гідромонітори з дистанційним керуванням у майбутньому знайдуть застосування в гідромеханізації, проте в даний час вони знаходяться в стадії освоєння та їх конструкції мають низку серйозних недоліків.

Гідромонітор з ручним керуванням повинен мати такі основні вимоги:

стан гідромонітора за умовами роботи повинен відповідати вимогам безпеки;

струмінь, який вилітає з гідромонітора, повинен бути компактным і не розбризкуватися до вибою;

керування гідромонітором повинно бути легким, для зменшення фізичного зусилля на виконання поворотів стовбура гідромонітора;

конструкція гідромонітора має забезпечувати мінімальні втрати напору води;

гідромонітор повинен мати невелику вагу, надійну конструкцію, легко розбиратися, допускати швидку заміну окремих вузлів та деталей.

2.5.3. Конструкція і принцип роботи

Існують спеціальні гідромонітори типу ГМЦ, які призначені для дистанційного керування. На базі гідромоніторів ГМЦ створено гідромоніторну установку з дистанційним керуванням типу ГУЦ, яка складається з одного або двох гідромоніторів.

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Гідромоніторна установка з електрогідравлічною системою управління складається з гідромонітора типу 1 ГМЦ - 250М, електроприводу 2, переносного пульта управління 3 і кабіни 4.

Пульт управління пов'язаний з електроприводом кабелем 5. Гідромонітор ГМЦ - 250М має каретку з гідравлічними затискачами, конструкція яких забезпечує поворот ствола у горизонтальній площині.

Управління поворотом ствола здійснюється безпосередньо з пульта, який встановлюється на відстані до 30 м. Електропривод гідросистеми, насос та маслобак встановлюються безпосередньо біля гідромонітора на спеціальному патрубку, з'єднаному з нижнім коліном.

Виконавчі механізми системи керування (гідроциліндри) з'єднуються з насосом і маслобаком гумовими маслостійкими рукавами і утворюють замкнуту гідравлічну систему (Рис. 2.3). Гідропривід складається з таких основних частин: маслобака 1, електродвигуна з насосом 2, фільтра 3, запобіжного клапана 4, двох дроселів 5, манометра 6 трьох трьохходових реверсивних золотників 7 з електричним управлінням.

В якості робочої рідини в залежності від температури повітря використовується веретена або трансформаторна олія. Тиск масла в системі, що створюється шестерним насосом, повинен перевищувати 25 кг/см².

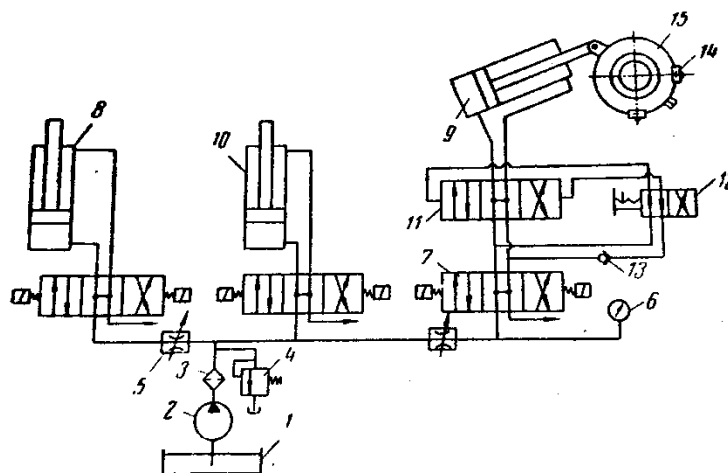


Рис.2.3. Схема електрогідравлічного приводу гідромонітора ГУЦ - 250М

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Управління виконавчими циліндрами гідромонітора здійснюється за допомогою реверсивних золотників. Для повороту ствола у вертикальній площині служить циліндр 8, а для повороту ствола в горизонтальній площині на кут 115° (при повному ході штока) циліндр 9. Збільшення кута повороту горизонтальної площини гідромонітора забезпечується кареткою з гідравлічним затискачем, керованим циліндром 10. При необхідності автоматичного реверсивного повороту ствола в горизонтальній площині в межах до 115° передбачено спеціальний пристрій, який складається з золотника 11 з гідравлічним управлінням.

Управління крана 12 зворотного клапана 13 і упорів 14, встановлених на каретці 15. Вмикання автоматичного пристрою здійснюється хрестовим перемикачем, розташованим на пульті керування.

Управління гідромонітором здійснюється шляхом натискання пускової кнопки, яка включає в себе електродвигун гідросистеми, при цьому одночасно подається напруга на обмотки реверсивних золотників, що втягують котушок.

Переміщення стовбура гідромонітора у горизонтальній та вертикальній площинах відбувається при замиканні хрестовим перемикачем ланцюгів котушок золотників, внаслідок чого масло подаватиметься в ту чи іншу порожнину гідроциліндра.

Автоматичний реверс руху ствола в горизонтальній площині здійснюється при встановленні хрестового перемикача в положення «ліворуч». При цьому масло через реверсивні золотники 7 і 11 надходить у відповідну порожнину гідроциліндра горизонтального повороту ствола 9 і одночасно через кран керування 12 до правого торця реверсивного золотника 11 і фіксує його в крайньому лівому положенні. Коли кулачок, закріплений на каретці, поверне кран керування в інше положення, масло надійде до лівого торця золотника 11 і перекине його в крайнє праве положення. Золотник направить потік олії в іншу порожнину циліндра повороту ствола.

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Наприкінці повороту інший кулачок знову поверне кран керування у початкове положення та цикл повториться.

Зміщення робочого сектора ствола в ту чи іншу сторону проводиться шляхом відтискання гідрозатиску, повороту рухомої частини каретки щодо рухомої частини гідромонітора на потрібний кут і фіксації її в даному положенні.

2.5.4. Напір і витрата води

Розрізняють первинне та вторинне гідравлічне руйнування порід. Під первинним руйнуванням порід розуміють порушення їх структури в цілику, при якому руйнується зв'язність частинок і порода перетворюється на пульпу, а під вторинним руйнуванням розпушених порід, тобто після того, як вони відокремлені від цілика механічними засобами і мають вже порушену структуру.

Розрізняють такі способи первинного гідравлічного руйнування порід(табл.2.2.).

Таблиця 2.2.

Способи первинного гідравлічного руйнування порід

Спосіб руйнування	Засоби руйнування
Гідромоніторний розмив напірним струменем	Напірний струмінь гідромоніторів різних конструкцій
Руйнування насиченням водою	Вода, що нагнітається в труби
Руйнування за рахунок впливу безнапірного потоку	Самопливний потік води
Руйнування всмоктуванням породи	Землесосні снаряди
Руйнування імпульсними струменями	Імпульсні гідромонітори та ін.

За даними спостереження показують, що при розмиві породи ударом струменя мають місце механічне руйнування внаслідок динамічного навантаження та гідродинамічний руйнування за рахунок дотичних напруги.

При цьому також відбувається розчинення водою солей, що містяться у породі.

У зв'язку з активним характером впливу струменя на породу, руйнування його водою відбувається при меншому тиску, ніж при механічних засобах.

Інтенсивність руйнування масиву порід залежить від розташування гідромоніторів на майданчику уступу. При розташуванні гідромоніторів на нижньому майданчику уступу процес руйнування породи відбувається так. Гідромонітор спочатку створює врубову щілину, яка проводиться одночасно по всьому фронту розмиву. Коли врубова щілина досягає певної глибини, відбувається обвалення масиву.

Під час падіння порушується структура породи, яка значною мірою полегшує розмив. Процес розмиву включає три операції: підрізування уступу. змив обваленої породи, промивання пульпоприймальної канави.

Витрата води на розмив та гідротранспортування 1 м³ породи називається питомою витратою. Витрата води на розмив породи та необхідний для цього тиск струменя залежать від фізико-механічних властивостей порід та способу розробки. Оптимальні значення тиску струменя, що забезпечують максимальну продуктивність гідромонітора при розмиві зв'язкових порід, наведено в (табл.2.3.).

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3.

Оптимальні значення тиску струменя

Група порід за складністю гідромоніторної розробки	Породи	Тиск води у вибої, МПа
Легкорозмивні	Супіски або суглинок легкий пухкий	0,045-0,08
Середньорозмивні	Суглинок легкий	0,2-0,25
Важкорозмивні	Суглинок середній щільний і глина важка піщана	0,380-0,4

2.5.5. Заміна гідромонітора

Ефективність руйнування гірських порід напірним гідромоніторним струменем води залежить від характеристики струменя гідромонітора, фізико-механічних властивостей порід, які розробляються, організації й послідовності гідравлічного руйнування порід.

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4.

Технічні характеристики гідромонітора ГМЦ - 250

Граничний робочий тиск води, кгс/см ²	12
Найбільша відстань дистанційного керування	35
Робочий кут повороту ствола гідромонітора в горизонтальній площині, град: Без перехоплення З перехватом	120 -----
Кут повороту ствола гідромонітора в вертикальній площині, град: Вверх Вниз	30 31
Діаметр вихідного отвору насадок, мм	51; 63; 76; 89; 100
Тиск в масло системі, кгс/см ²	20
Розміри гідромонітора, мм: Довжина Ширина Висота	2800 1750 1350
Маса, кг	320

На підприємстві розміщено два гідромонітора ГМЦ - 250. Для покращення роботи гідромоніторів була проведена заміна на гідромонітор ГМЦ - 250м.

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Гідромонітор ГМЦ - 250м має каретку з гідравлічним зажимом для повороту ствола в горизонтальній площині на будь-який кут і пристрій для автоматичного реверсивного повороту ствола гідромонітора в горизонтальній площині.

Таблиця 2.5.

Технічні характеристики гідромонітора ГМЦ - 250м

Граничний робочий тиск води, кгс/см ²	16
Найбільша відстань дистанційного керування	100-130
Робочий кут повороту ствола гідромонітора в горизонтальній площині, град: Без перехоплення З перехватом	115 360
Кут повороту ствола гідромонітора в вертикальній площині, град: Вверх Вниз	35 30
Діаметр вихідного отвору насадок, мм	51; 63; 76; 89; 100
Тиск в масло системі, кгс/см ²	До25
Водопродуктивність гідромонітора, м ³ /ч	250-800
Розміри гідромонітора, мм: Довжина Ширина Висота	3460 460 1460
Маса, кг	230

2.5.6. Технологічний розрахунок гідромоніторів

У цьому підрозділі було підраховано та порівняно технічна годинна продуктивність та річна продуктивність гідромоніторів.

Технічна годинна продуктивність гідромонітора за породою визначається за формулою:

Для ГМЦ - 250:

$$Q_T = \frac{Q_l \cdot k_c \cdot i}{q} = \frac{44 \cdot 0,95 \cdot 4}{1,82} = 91,8$$

Для ГМЦ - 250м:

$$Q_T = \frac{Q_l \cdot k_c \cdot i}{q} = \frac{52,5 \cdot 0,95 \cdot 4}{1,58} = 126,2$$

де Q_l – водопроодуктивність гідромонітора, м³/год;

$k_c = 0,95$ – коефіцієнт, який урахує наявність додаткових насосних станцій;

i – кількість додаткових насосних станцій;

q – питома витрата води для розмивання порід, м³/м³

Річна продуктивність гідромонітора розраховується так:

$$Q_p = Q_t \cdot T_p \cdot k_v \quad (2.15)$$

Для ГМЦ - 250:

$$Q_p = 91,8 \cdot 2080 \cdot 0,8 = 152755,2$$

Для ГМЦ - 250м:

$$Q_p = 126,2 \cdot 2080 \cdot 0,8 = 209996,8$$

де T_p – річний фонд робочого часу, годин;

k_v – коефіцієнт використання гідромонітора у часі(0,67 - 0,90).

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже було вияснено що технічна продуктивність ГМЦ - 250м більша на 34,4, також річна продуктивність ГМЦ - 250м більша на 57241,6 ніж у ГМЦ - 250.

Об'єм води, необхідний розробки та транспортування 1 м³ породи, в гідромеханізації прийнято називати питомою витратою води. Розрахунок гідромонітора складається з визначення його продуктивності по породі:

$$Q_{\pi} = \frac{Q_v}{q} \quad (2.16)$$

Для ГМЦ - 250:

$$Q_{\pi} = \frac{44}{18,2} = 2,41 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Для ГМЦ - 250м:

$$Q_{\pi} = \frac{52,5}{15,8} = 3,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

де Q_v - продуктивність гідромонітора по воді, м³/ч;

q - питома витрата води, м³/м³.

Середньо-змінна продуктивність гідромонітора по породі:

$$Q_{cm} = Q_n \cdot t \cdot K_v \quad (2.17)$$

Для ГМЦ - 250:

$$Q_{cm} = 2,41 \cdot 8 \cdot 0,80 = 15,42 \text{ м}^3$$

Для ГМЦ - 250м:

$$Q_{cm} = 3,32 \cdot 8 \cdot 0,8 = 21,248 \text{ м}^3$$

де t - кількість робочих годин у зміні;

K_v - коефіцієнт використання установки у часі (0,67 - 0,90).

Приймаємо відповідні значення питомої витрати води та напору H_m

Визначаємо годинну продуктивність насосних станцій для забезпечення гідромоніторного розмивання:

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

$$Q = \frac{W \cdot q \cdot K_1}{n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot T_{\text{с}} \cdot K_{\text{ч}}} \quad (2.18)$$

Для ГМЦ - 250

$$Q = \frac{850000 \cdot 18,2 \cdot 1,1}{150 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 0,95} = 4975,7 \text{ м}^3/\text{год}$$

Для ГМЦ - 250м

$$Q = \frac{850000 \cdot 15,8 \cdot 1,1}{150 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 0,95} = 4319,5 \text{ м}^3/\text{год}$$

де:

W – об'єм породи, яка розмивається, м³

q – питомі витрати води, м³/м³

K₁ – коефіцієнт запасу

n – кількість змін на добу

t_с – тривалість зміни

T_с – сезонний час роботи

K_ч – коефіцієнт використання гідромоніторних установок у часі

Визначаємо годинну продуктивність землесосних установок по гідросуміші:

$$Q_{\text{г}} = \frac{W \cdot (1 - m + q)}{n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot T_{\text{с}} \cdot K_{\text{в}}} \quad (2.19)$$

Для ГМЦ - 250

$$Q_{\text{г}} = \frac{850000 \cdot (1 - 0,346 + 18,2)}{150 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 0,95} = 4685,9 \text{ м}^3/\text{год}$$

Для ГМЦ - 250м

$$Q_{\text{г}} = \frac{850000 \cdot (1 - 0,346 + 15,8)}{150 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 0,95} = 4089,4 \text{ м}^3/\text{год}$$

де: m – пористість породи

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За таблицею обираємо наближені значення продуктивності по гідросуміші та приймаємо ґрунтовий насос із відповідним напором.

Таблиця 2.6.

Технічні характеристики ґрунтового насосу

Марка насосу		ЗГМ-2М
Подача	м ³ /год	1900
	л/сек	-
Напір Н, м.вод.ст.		58
Швидкість обертання робочого колеса, об/хв		475
ККД, %		86
Потужність електродвигуна, кВт		500
Мінімальний прохідний перетин, мм ²		230

Продуктивність ґрунтового насосу по породі:

$$Q_{\text{п}} = \frac{Q_{\text{г}}}{(1 - m + q)} \quad (2.20)$$

Для ГМЦ - 250

$$Q_{\text{п}} = \frac{1900}{1 - 0,346 + 18,2} = 100,7 \text{ м}^3/\text{год}$$

Для ГМЦ - 250м

$$Q_{\text{п}} = \frac{1900}{1 - 0,346 + 15,8} = 115,4 \text{ м}^3/\text{год}$$

Необхідні витрати води при роботі ґрунтового насосу:

$$Q_{\text{в}} = Q_{\text{п}} \cdot q \quad (2.21)$$

Для ГМЦ - 250

$$Q_{\text{в}} = 100,7 \cdot 18,2 = 1832,74 \text{ м}^3/\text{год}$$

Для ГМЦ - 250м

$$Q_{\text{в}} = 115,4 \cdot 15,8 = 1823,32 \text{ м}^3/\text{год}$$

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для нормальної роботи ґрунтового насосу треба дещо більше води, ніж із розрахунків забезпечення річного об'єму видобування за питомими витратами води, тому приймаємо значення Q_v .

Проводимо розрахунок необхідної кількості гідромоніторів для забезпечення річного об'єму видобування:

$$N = \frac{W_p \cdot q}{t_p \cdot K_v \cdot Q_{gm}} \quad (2.22)$$

Для ГМЦ - 250

$$N = \frac{850000 \cdot 18,2}{3600 \cdot 0,8 \cdot 2700} = 2 \text{ шт}$$

Для ГМЦ - 250м

$$N = \frac{850000 \cdot 15,8}{3600 \cdot 0,8 \cdot 2300} = 2 \text{ шт}$$

де: W_p – річний об'єм робіт, m^3

t_p – кількість робочих годин в році

Q_{gm} – годинна продуктивність монітору по воді, $m^3/\text{год}$

Визначаємо розрахунковий діаметр насадки гідромонітора:

$$d = 0,52 \sqrt{\frac{Q_v}{\sqrt{H_m}}} \quad (2.23)$$

Для ГМЦ - 250

$$d = 0,52 \sqrt{\frac{2700/3600}{\sqrt{100}}} = 0,142 \text{ м}$$

Для ГМЦ - 250м

$$d = 0,52 \sqrt{\frac{2300/3600}{\sqrt{100}}} = 0,131 \text{ м}$$

де: Q_v – необхідні витрати води, $m^3/\text{с}$

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

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо найближчий до стандартного діаметра насадки гідромонітора – 125 мм.

Визначаємо значення швидкості вильоту струменя з насадки – 42,1 м/с.

Визначаємо втрати напору в колінах і стовбурі гідромонітору:

$$h_k = K_H \cdot Q_{\text{ГМ}}^2 \quad (2.24)$$

Для ГМЦ - 250

$$h_k = 14 \cdot \left(\frac{2700}{3600}\right)^2 = 7,87 \text{ м. вод. ст.}$$

Для ГМЦ - 250м

$$h_k = 14 \cdot \left(\frac{2300}{3600}\right)^2 = 5,714 \text{ м. вод. ст.}$$

де: K_H – коефіцієнт втрат напору в гідромоніторі

Втрати напору в насадці гідромонітора:

$$h_H = 0,06 \frac{V_0^2}{2g} \quad (2.25)$$

Для ГМЦ - 250

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

Для ГМЦ - 250м

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

Загальні втрати напору:

$$h_{\Gamma} = h_k + h_H \quad (2.26)$$

Для ГМЦ - 250

$$h_{\Gamma} = 7,87 + 5,42 = 13,29 \text{ м. вод. ст.}$$

Для ГМЦ - 250м

$$h_{\Gamma} = 5,714 + 5,42 = 11,13 \text{ м. вод. ст.}$$

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок параметрів гідромоніторного вибою:

Ширина заходки роботи гідромонітора:

$$A_{\Gamma} = 2 \cdot \sqrt{l_{\max}^2 - (H_y + a_{\text{опт}})^2} \quad (2.27)$$

Для ГМЦ - 250

$$A_{\Gamma} = 2 \cdot \sqrt{50^2 - (12 + 26)^2} = 65 \text{ м}$$

Для ГМЦ - 250м

$$A_{\Gamma} = 2 \cdot \sqrt{56,2^2 - (12 + 26)^2} = 82,8 \text{ м}$$

де:

$L_{\max}$ – максимально допустима відстань від гідромонітору до вибою, м для ГМЦ - 250 - ($400d_{\Gamma}=400 \cdot 0,125=50\text{м}$), для ГМЦ - 250м - ($450d_{\Gamma}=450 \cdot 0,125=56,2\text{м}$)

Мінімальна відстань гідромонітора від вибою:

$$l_{\min} = a \cdot H_y \quad (2.28)$$

Для ГМЦ - 250

$$l_{\min} = 1,1 \cdot 12 = 13,2 \text{ м}$$

Для ГМЦ - 250м

$$l_{\min} = 1,1 \cdot 12 = 13,2 \text{ м}$$

де: a – коефіцієнт наближення гідромонітора до вибою.

Відстань найбільш оптимального розмивання:

$$a_{\text{опт}} = \frac{1}{4} \left(\sqrt{8l_{\max}^2 + H_y^2} - 3H_y \right) \quad (2.29)$$

Для ГМЦ - 250

$$a_{\text{опт}} = \frac{1}{4} \left(\sqrt{8 \cdot 50^2 + 12^2} - 3 \cdot 12 \right) = 26 \text{ м}$$

Для ГМЦ - 250м

$$a_{\text{опт}} = \frac{1}{4} \left(\sqrt{8 \cdot 56,2^2 + 12^2} - 3 \cdot 12 \right) = 30,7 \text{ м}$$

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$W = A_{\Gamma} \cdot a_{\text{опт}} \cdot H_y \quad (2.30)$$

Для ГМЦ - 250

$$W = 65 \cdot 26 \cdot 12 = 20278 \text{ м}^3$$

Для ГМЦ - 250м

$$W = 82,8 \cdot 30,7 \cdot 12 = 30503,5 \text{ м}^3$$

Крок пересування установки:

$$a_{\Gamma} = \frac{\Delta h}{i} \quad (2.31)$$

Для ГМЦ - 250

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

Для ГМЦ - 250м

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

де: Δh – висота недоми́тої частини, м;

i – ухил підшви вибою;

Об'єм недоми́тої частини порід:

$$W_{\text{н}} = 0,5 \frac{a_{\Gamma} \cdot i}{H_y} W \quad (2.32)$$

Для ГМЦ - 250

$$W_{\text{н}} = 0,5 \frac{66,7 \cdot 0,03}{12} 20278 = 1690 \text{ м}^3$$

Для ГМЦ - 250м

$$W_{\text{н}} = 0,5 \frac{82,8 \cdot 0,03}{12} 30503,5 = 3157,1 \text{ м}^3$$

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Період між двома стадіями пересування гідромонітора:

$$t = \frac{W}{Q_{\text{грунт}}} + t_d + t_n + t_m \quad (2.33)$$

Для ГМЦ - 250

$$t = \frac{20278}{2700} + 2 = 9,5 \text{ год}$$

Для ГМЦ - 250м

$$t = \frac{30503,5}{2300} + 2 = 15,2 \text{ год}$$

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

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

Довжина блоку, що розмивається за одну стоянку гідромоніторної установки:

$$L_6 = \frac{K_1 \cdot H_y + K_2 \cdot H_3}{i} \quad (2.34)$$

Для ГМЦ - 250

$$L_6 = \frac{0,3 \cdot 12 + 0,5 \cdot 5}{0,03} = 203,4 \text{ м}$$

Для ГМЦ - 250м

$$L_6 = \frac{0,3 \cdot 12 + 0,5 \cdot 5}{0,03} = 203,4 \text{ м}$$

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

i – ухил поверхні недовитої частини порід;

K_2 – коефіцієнт, що враховує глибину пуль повідної канави;

H_3 – глибина зумпфу.

Ширина блоку, що розмивається за одну стоянку гідромоніторної установки:

$$B_6 = 0,5L_6 \quad (2.35)$$

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для ГМЦ - 250

$$B_6 = 0,5 \cdot 203,4 = 101,7 \text{ м}$$

Для ГМЦ - 250м

$$B_6 = 0,5 \cdot 203,4 = 101,7 \text{ м}$$

Ширина робочої площадки уступу:

$$B_{\text{рп}} = B_6 + b_3 + b_{\text{пр}} + \Delta \quad (2.36)$$

Для ГМЦ - 250

$$B_{\text{рп}} = 101,7 + 13 + 4,23 + 10 = 129 \text{ м}$$

Для ГМЦ - 250м

$$B_{\text{рп}} = 101,7 + 13 + 4,23 + 10 = 129 \text{ м}$$

де: b_3 – ширина зумпфу;

$b_{\text{пр}}$ – ширина призми можливого зсуву, м;

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

$$b_{\text{пр}} = H_y \cdot (\text{ctg} \alpha \cdot \text{ctg} \varphi) \quad (2.37)$$

Для ГМЦ - 250

$$b_{\text{пр}} = 12 \cdot (\text{ctg} 40^\circ - \text{ctg} 50^\circ) = 4,23 \text{ м}$$

Для ГМЦ - 250м

$$b_{\text{пр}} = 12 \cdot (\text{ctg} 40^\circ - \text{ctg} 50^\circ) = 4,23 \text{ м}$$

Розрахунок водозабезпечення гідроустановок:

Розрахунок виконується з метою підбору насосу з необхідним напором та втратами води. При проектуванні водозабезпечення необхідно визначити положення та довжину розвідних трубопроводів, їх діаметри на різних ділянках і загальний напір, необхідний для подачі води до гідромоніторів. Діаметри водопровідних ліній необхідно вибирати згідно витрати води.

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідний діаметр магістрального водоводу:

$$D_M = 1,128 \sqrt{\frac{Q_B}{V}} \quad (2.38)$$

Для ГМЦ - 250

$$D_M = 1,128 \sqrt{\frac{2700/3600}{2}} = 0,69 \text{ м}$$

Для ГМЦ - 250м

$$D_M = 1,128 \sqrt{\frac{2300/3600}{2}} = 0,63 \text{ м}$$

де: V – швидкість руху води в трубопроводі

У відповідності до стандартних значень приймаємо діаметр магістрального водоводу (630 мм) та знаходимо швидкість V після підстановки стандартного діаметру:

$$V_M = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D_M^2} \quad (2.39)$$

Для ГМЦ - 250

$$V_M = \frac{4 \cdot \frac{2700}{3600}}{3,14 \cdot 0,69^2} = 2 \text{ м/с}$$

Для ГМЦ - 250м

$$V_M = \frac{4 \cdot \frac{2300}{3600}}{3,14 \cdot 0,63^2} = 2 \text{ м/с}$$

Аналогічні розрахунки проводимо і для вибійного трубопроводу:

Необхідний діаметр вибійного водоводу:

$$D_B = 1,128 \sqrt{\frac{Q_B}{V}} \quad (2.40)$$

Для ГМЦ - 250

$$D_B = 1,128 \sqrt{\frac{2700/3600}{3}} = 0,564 \text{ м}$$

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для ГМЦ - 250м

$$D_B = 1,128 \sqrt{\frac{2300/3600}{3}} = 0,52 \text{ м}$$

де: V – швидкість руху води в трубопроводі

У відповідності до стандартних значень приймаємо діаметр магістрального водоводу (529 мм) та знаходимо швидкість V після підстановки стандартного діаметру :

$$V_B = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D_M^2} \quad (2.41)$$

Для ГМЦ - 250

$$V_B = \frac{4 \cdot \frac{2700}{3600}}{3,14 \cdot 0,529^2} = 3,41 \text{ м/с}$$

Для ГМЦ - 250м

$$V_B = \frac{4 \cdot \frac{2300}{3600}}{3,14 \cdot 0,529^2} = 2,9 \text{ м/с}$$

Повний напір визначається з урахуванням геодезичних відміток рельєфу місцевості, втрат напору в гідромоніторі і насадці, а також напору, необхідного для ефективного розмивання порід:

$$H = H_M + H_{ГН} + H_{ГВ} + h_B + h_l + h_M + h_T \quad (2.42)$$

Для ГМЦ-250

$$H = 100 + 9 + 5 + 1 + 7,16 + (0,1 \cdot 7,16) + 13,29 = 136,16 \text{ м. вод. ст.}$$

Для ГМЦ-250м

$$H = 100 + 9 + 5 + 1 + 8,15 + (0,1 \cdot 8,15) + 11,13 = 135,1 \text{ м. вод. ст.}$$

де: H_M – необхідний напір для розмивання породи, м.вод.ст.

$H_{ГМ}$ – геометрична висота нагнітання води (визначається як різниця відміток осі насоса та осі гідромонітора або резервуару для перекачування води), м

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$H_{ГВ}$ – геометрична висота всмоктування насоса (визначається як різниця відміток вісі насоса та рівня води у зумпфі), м

h_b – втрати напору на тертя у всмоктувальному трубопроводі, м.вод.ст.

h_l – втрати напору по всій довжині водоводу, м.вод.ст.

h_m – місцеві втрати напору, м.вод.ст.

h_r – загальні втрати напору в гідромоніторі, м.вод.ст.

Втрати напору по довжині водовода:

$$h_i = iL + i' L \quad (2.43)$$

Для ГМЦ - 250

$$h_i = 0,00339 \cdot 1245 + 175 \cdot 0,0168 = 7,16 \text{ м. вод. ст.}$$

Для ГМЦ - 250м

$$h_i = 0,00485 \cdot 1245 + 175 \cdot 0,0121 = 8,15 \text{ м. вод. ст.}$$

де: i та i' – відповідно втрати напору на 1 погонний метр магістрального та вибійного трубопроводів:

$$i = \frac{\lambda_0 \cdot V^2}{D_m \cdot 2g} \quad (2.44)$$

Для ГМЦ - 250

$$i = \frac{0,0145 \cdot 1,78^2}{0,69 \cdot 2 \cdot 9,81} = 0,00339$$

Для ГМЦ - 250м

$$i = \frac{0,0145 \cdot 2^2}{0,63 \cdot 2 \cdot 9,81} = 0,00485$$

$$i' = \frac{\lambda_0 \cdot V^2}{D_m \cdot 2g}$$

Для ГМЦ - 250

$$i' = \frac{0,015 \cdot 3,41^2}{0,529 \cdot 2 \cdot 9,81} = 0,0168$$

Для ГМЦ - 250м

$$i = \frac{0,0145 \cdot 2^2}{0,63 \cdot 2 \cdot 9,81} = 0,00485$$

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: λ_0 - коефіцієнт гідравлічного опору

L та L' - відповідно довжин магістрального та вибірного водоводів

g – прискорення вільного падіння

Враховуючи значення необхідної витрати води та повного напору приймаємо тип насосу.

Таблиця 2.7.

Технічні характеристики насоса

Марка насосу		ГРТ 1250/71
Продуктивність	л/сек	1250
	м ³ /год	-
Напір H , м.вод.ст.		71
Швидкість обертання робочого колеса, об/хв		700
Допустима вакууметрична висота всмоктування, м.вод.ст. при режимі	розрахунковому	8
	перевантаженому	-
ККД, %		82
Максимальна потужність електродвигуна, кВт		610

Необхідна кількість підйомів по водоводу:

$$n_{\text{пв}} = \frac{H}{H_{\text{н}}} \quad (2.45)$$

Для ГМЦ - 250

$$n_{\text{пв}} = \frac{136,16}{71} = 2$$

Для ГМЦ - 250м

$$n_{\text{пв}} = \frac{135,1}{71} = 2$$

де: $H_{\text{н}}$ – напір насоса (насосної станції), м.вод.ст.

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідна кількість насосів за показником продуктивності:

$$n_{\text{н}} = \frac{Q_{\text{в}}}{Q_{\text{н}} \cdot K_{\text{в}}} \quad (2.46)$$

Для ГМЦ - 250

$$n_{\text{н}} = \frac{1744,2}{1250 \cdot 0,8} = 2$$

Для ГМЦ - 250м

$$n_{\text{н}} = \frac{1823,32}{1250 \cdot 0,8} = 2$$

де: $Q_{\text{н}}$ – продуктивність (подача) насоса по воді, м³/год

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання гідрообладнання в часі

Загальна кількість насосів із врахуванням кількості підйомів

$$n_{\text{заг}} = n_{\text{н}} \cdot n_{\text{пв}} \quad (2.47)$$

Для ГМЦ - 250

$$n_{\text{заг}} = 2 \cdot 2 = 4$$

Для ГМЦ - 250м

$$n_{\text{заг}} = 2 \cdot 2 = 4$$

При цьому враховуємо, що для забезпечення необхідного напору схема під'єднання насосів буде відповідати послідовній (стала продуктивність, збільшений напір пропорційно кількості насосів в ланці)

Розрахунок системи гідротранспорту гірських порід:

За попередньо знайденим значенням годинної продуктивності кар'єру по гідросуміші та технічними характеристиками підбраного ґрунтового насосу знаходимо необхідну кількість останніх:

$$N_3 = \frac{Q_{\text{г}}}{Q_3 \cdot K_{\text{в}}} \quad (2.48)$$

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для ГМЦ - 250

$$N_3 = \frac{2700}{1147 \cdot 0,8} = 3$$

Для ГМЦ - 250м

$$N_3 = \frac{2300}{1147 \cdot 0,8} = 3$$

де: Q_3 – продуктивність землесосу по гідросуміші, м³/год:

$$Q_3 = \frac{Q_{3B}}{\gamma_r} \quad (2.49)$$

$$Q_3 = \frac{1250}{1,09} = 1147 \text{ м}^3/\text{год}$$

де: Q_{3B} – продуктивність землесосу по воді, м³/год

γ_r – щільність гідросуміші, т/м³

K_B – коефіцієнт використання землесосів у роботі по часу

Кількість гідромоніторів на один вибійний ґрунтовий насос

$$n_r = \frac{N_r}{N_3} \quad (2.50)$$

Для ГМЦ - 250

$$n_r = \frac{2}{3} = 1$$

Для ГМЦ - 250м

$$n_r = \frac{2}{3} = 1$$

де: N_r – необхідна кількість робочих гідромоніторів для розробки заданого об'єму порід.

Ширина заходки землесосної установки:

$$A_3 = n_r \cdot A_r \quad (2.51)$$

Для ГМЦ - 250

$$A_3 = 1 \cdot 65 = 65 \text{ м}$$

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для ГМЦ - 250м

$$A_3 = 1 \cdot 82,2 = 82,8 \text{ м}$$

де: A_3 – ширина заходки гідромонітора, м

Об'єм породи, що відпрацьовується з однієї стоянки землесосної установки:

$$W_{3y} = A_3 \cdot H_y \cdot a_3 \quad (2.52)$$

Для ГМЦ - 250

$$W_{3y} = 65 \cdot 12 \cdot 66,7 = 51994 \text{ м}^3$$

Для ГМЦ - 250м

$$W_{3y} = 82,8 \cdot 12 \cdot 66,7 = 65792,88 \text{ м}^3$$

де: a_3 – крок переміщення землесосної установки, м

Об'єм зумпфу землесосної установки:

$$W_3 = \frac{Q_3 \cdot n_3 \cdot k_3}{60} \quad (2.53)$$

$$W_3 = \frac{1147 \cdot 3 \cdot 1,52}{60} = 87,15 \text{ м}^3$$

де: n_3 – кількість землесосів, які працюють з одного зумпфу

K_3 – коефіцієнт запасу об'єму

Необхідна кількість підйомів (від вибою до гідровідвалу) по трасі пульпопроводу:

$$n_n = \frac{H_n}{H_3} \quad (2.54)$$

$$n_n = \frac{39,35}{53,2} = 1 \text{ м}$$

де: H_n – необхідний повний напір від зумпфу гідроустановки до випуску гідросуміші на гідро відвалі, м.вод.ст.

H_3 – напір ґрунтового насоса по гідросуміші, м.вод.ст.:

$$H_3 \approx \frac{H_{3B}}{\gamma_r} \quad (2.55)$$

$$H_3 \approx \frac{58}{1,09} \approx 53,2 \text{ м. вод. ст.}$$

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: $H_{зв}$ – напір ґрунтового насосу, м. вод. ст.

Повний напір від зумпфу гідроустановки до випуску гідросуміші на гідро відвалі:

$$H_{\Pi} = h_{\Pi} + h_{всм} + h'_{всм} + h_l + h_m + h_{ост} \quad (2.56)$$

$$H_{\Pi} = h_{\Pi} + h_{всм} + h'_{всм} + h_l + h_m + h_{ост}$$

Для ГМЦ - 250

$$H_{\Pi} = 26,16 + 5,45 + 2 + 1,7 + (0,05 \cdot 1,7) + 4 = 39,35 \text{ м. вод. ст.}$$

Для ГМЦ - 250м

$$H_{\Pi} = 26,16 + 5,45 + 2 + 1,7 + (0,05 \cdot 1,7) + 4 = 39,35 \text{ м. вод. ст.}$$

де: h_{Π} – втрати напору на підйом гідросуміші, м.вод.ст.

$$h_{\Pi} = Z \frac{\gamma_{\Gamma}}{\gamma_{\text{в}}} \quad (2.57)$$

Для ГМЦ - 250

$$h_{\Pi} = (9 + 12 + 5) \cdot \frac{1,09}{1} = 26,16 \text{ м. вод. ст.}$$

Для ГМЦ - 250м

$$h_{\Pi} = (9 + 12 + 5) \cdot \frac{1,09}{1} = 26,16 \text{ м. вод. ст.}$$

де: Z – різниця відміток випуску на гідро відвалі та вісі ґрунтового насосу

γ_0 – густина води, т/м³

$h_{всм}$ – втрати напору на підйом у всмоктувальному трубопроводі ґрунтового насосу, м.вод.ст.:

$$h_{всм} = H_{всм} \cdot \frac{\gamma_{\Gamma}}{\gamma_{\text{в}}} \quad (2.58)$$

Для ГМЦ - 250

$$h_{всм} = 8 \cdot \frac{1,09}{4} = 5,45 \text{ м. вод. ст.}$$

Для ГМЦ - 250м

$$h_{всм} = 8 \cdot \frac{1,09}{4} = 5,45 \text{ м. вод. ст.}$$

де: $H_{всм}$ – висота всмоктування ґрунтового насосу, м

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$h_{\text{всм}}$ - втрати напору на тертя у всмоктувальному патрубку, м.вод.ст.

h_l - втрати напору на тертя по довжині трубопроводу, м.вод.ст.:

$$h_l = i_r \cdot L \quad (2.59)$$

$$h_l = 1245 \cdot 0,001 = 1,7 \text{ м. вод. ст.}$$

де: L – довжина трубопроводу, м

i_r – питомий гідравлічний опір м. вод. ст./м:

$$i_r = i_o \cdot \left(\frac{\gamma_r}{\gamma_b} \right) \quad (2.60)$$

$$i_r = 0,001 \cdot \frac{1,09}{1} = 0,001 \text{ м. вод. ст./м}$$

де: i_o – питомий гідравлічний опір в трубопроводі при транспортуванні води м. вод. ст./м:

$$i_o = \frac{\lambda_o \cdot v_d^2}{2g \cdot D_n} \quad (2.61)$$

$$i_o = \frac{0,0145 \cdot 1,02^2}{2 \cdot 9,81 \cdot 0,69} = 0,0015 \text{ м. вод. ст./м}$$

де: v_d - дійсна швидкість руху гідросуміші, м/с:

$$v_d = \frac{4 \cdot Q_3}{\pi \cdot D_n^2 \cdot 3600} \quad (2.62)$$

Для ГМЦ - 250

$$v_d = \frac{4 \cdot 1147}{3,14 \cdot 0,69^2 \cdot 3600} = 0,85 \text{ м/с}$$

Для ГМЦ - 250м

$$v_d = \frac{4 \cdot 1147}{3,14 \cdot 0,63^2 \cdot 3600} = 1,02 \text{ м/с}$$

де: h_m – місцеві втрати напору, м.вод.ст.

$h_{\text{ост}}$ - остаточний напір на кінці пульпопроводу, м.вод.ст.

D_n – діаметр пульпопроводу, м

Знаходимо критичну швидкість руху гідросуміші:

$$v_{\text{кр}} = 8,3 \cdot \sqrt[3]{D_n} \cdot \sqrt[6]{S_r \cdot \varphi_{\text{ср}}} \quad (2.63)$$

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для ГМЦ - 250

$$v_{кр} = 8,3 \cdot \sqrt[3]{0,69} \cdot \sqrt[6]{0,05625 \cdot 0,8} = 4,37 \text{ м/с}$$

Для ГМЦ - 250м

$$v_{кр} = 8,3 \cdot \sqrt[3]{0,63} \cdot \sqrt[6]{0,05625 \cdot 0,8} = 4,41 \text{ м/с}$$

де: S_r – об’ємна концентрація гідросуміші:

$$S_r = \frac{(\gamma_r - \gamma_b)}{(\gamma_{п.ср.} - \gamma_b)} \quad (2.64)$$

$$S_r = \frac{1,09 - 1}{2,6 - 1} = 0,05625$$

де: $\gamma_{п.ср.}$ – середня густина ґрунту, т/м³

$\phi_{ср}$ – середнє значення коефіцієнту транспортабельності ґрунту

Розрахунок параметрів гідровідвалу:

Місткість гідро відвалу залежить від обсягу породи, що складається, її гранулометричного складу, інтенсивності водовіддачі і ущільнення. Об’єм відвалу встановлюється також за умовою забезпечення освітлення оборотної води.

Загальна місткість гідро відвалу визначається за наступною формулою:

$$V_r = \beta \cdot V_{ц} + V_b + V_d \quad (2.65)$$

Для ГМЦ - 250

$$V_r = 1,2 \cdot 4250000 + 324000 + 800 = 5424800 \text{ м}^3$$

Для ГМЦ - 250м

$$V_r = 1,2 \cdot 4250000 + 276000 + 800 = 5376800 \text{ м}^3$$

де: β – коефіцієнт, що враховує збільшення об’єму породи при її складуванні в гідровівал (табл. 6)

$V_{ц}$ – об’єм породи в цілику, що подається за весь період експлуатації гідро відвалу, м³

V_b – об’єм водоймища-відстійника, м³

V_d – об’єм стоку водозабору, м³

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Для ГМЦ - 250

$$V_{\text{ц}} = 850000 \cdot 5 = 4250000$$

$$V_{\text{в}} = 2700 \cdot 5 \cdot 24 = 324000$$

Для ГМЦ - 250м

$$V_{\text{ц}} = 850000 \cdot 5 = 4250000$$

$$V_{\text{в}} = 2300 \cdot 5 \cdot 24 = 276000$$

Ширина відвалу:

$$B_{\Gamma} = \frac{V_{\Gamma}}{L_{\Gamma} \cdot H_{\Gamma}} \quad (2.66)$$

Для ГМЦ - 250

$$B_{\Gamma} = \frac{5424800}{1680 \cdot 12} = 269,1 \text{ м}$$

Для ГМЦ - 250м

$$B_{\Gamma} = \frac{5376800}{1680 \cdot 12} = 266,7 \text{ м}$$

де: L_{Γ} – довжина гідровідвалу, м

H_{Γ} – висота гідровідвалу, м

Визначаємо об'єм дамби початкового обвалування:

$$V_{\text{по}} = \frac{V_{\Gamma} \cdot K_{\text{по}}}{1000} \quad (2.67)$$

Для ГМЦ - 250

$$V_{\text{по}} = \frac{5424800 \cdot 5}{1000} = 27124 \text{ м}^3$$

Для ГМЦ - 250м

$$V_{\text{по}} = \frac{5376800 \cdot 5}{1000} = 26884 \text{ м}^3$$

де: $K_{\text{по}}$ – коефіцієнт, що залежить від місця розташування відвалу

Середня ширина потоку гідросуміші:

$$b_{\Pi} = 0,63 \cdot L_{\text{вн}} \quad (2.68)$$

$$b_{\Pi} = 0,63 \cdot 115 = 72,45 \text{ м}$$

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: $L_{\text{вн}}$ – довжина відкосу намиву, м

Довжина карти намиву:

$$L_{\text{к}} = \frac{Q_{\text{г}}}{2 \cdot b_{\text{п}} \cdot i_{\text{н}}} \quad (2.69)$$

Для ГМЦ - 250

$$L_{\text{к}} = \frac{2700}{2 \cdot 72,45 \cdot 0,25} = 74,5 \text{ м}$$

Для ГМЦ - 250м

$$L_{\text{к}} = \frac{2300}{2 \cdot 72,45 \cdot 0,25} = 63,49 \text{ м}$$

де: $i_{\text{н}}$ - інтенсивність намиву. м/добу

Швидкість руху частинок по осі потоку при вході у водоймище-відстійник:

$$v_0 = \frac{Q_{\text{г}}}{b_{\text{п}} \cdot h_{\text{п}}} \quad (2.70)$$

Для ГМЦ-250

$$v_0 = \frac{2700}{72,45 \cdot 0,15 \cdot 3600} = 0,069 \text{ м/с}$$

Для ГМЦ-250м

$$v_0 = \frac{2300}{72,45 \cdot 0,15 \cdot 3600} = 0,058 \text{ м/с}$$

де: $h_{\text{п}}$ – глибина потоку пульпи на відкосі намиву, м

Мінімальний шлях осадження частинок:

$$L_{\text{min}} = 0,82 \left(\frac{v_0}{W_{\text{max}}} \right) h_{\text{в}} \quad (2.71)$$

$$L_{\text{min}} = 0,82 \left(\frac{0,058}{23,75} \right) \cdot 5 = 0,1 \text{ м}$$

де : W_{max} – максимальна гідравлічна крупність частинок, м/с

$h_{\text{п}}$ – глибина водоймища-відстійника, яка залежить від порід, що намивають,

м

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Максимальний шлях осадження частинок:

$$L_{max} = 1,18 \left(\frac{v_o}{W_{min}} \right) h_B \quad (2.72)$$

Для ГМЦ - 250

$$L_{max} = 1,18 \left(\frac{0,069}{0,16} \right) \cdot 5 = 2,54 \text{ м}$$

Для ГМЦ - 250м

$$L_{max} = 1,18 \left(\frac{0,058}{0,16} \right) \cdot 5 = 2,13 \text{ м}$$

де: W_{min} – мінімальна гідравлічна крупність частинок, м/с

Для відведення відпрацьованої води із ґрунту застосовують водоскидні колодязі шандорного типу. Витрати води, яка скидається колодязем:

$$Q_{ш} = m \cdot b \cdot H \cdot \sqrt{2gH} \quad (2.73)$$

$$Q_{ш} = 0,45 \cdot 3 \cdot 0,15 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,15} = 0,35 \text{ м}^3/\text{с}$$

де: m – коефіцієнт витрат в колодязі

b – ширина водозливної частини колодязя, м

H – висота шару води, яка зливається, над стінкою шандора

Кількість одночасно працюючих колодязів:

$$n_k = k_B \cdot \left(\frac{Q_{\Gamma}}{Q_{ш}} \cdot 3600 \right) \quad (2.74)$$

Для ГМЦ - 250

$$n_k = 0,8 \cdot \frac{2700}{0,35} \cdot 3600 = 2$$

Для ГМЦ - 250м

$$n_k = 0,8 \cdot \frac{2300}{0,35} \cdot 3600 = 2$$

де: k_B – коефіцієнт, що враховує втрати води

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Визначаємо площу поперечного перетину водоскидної труби колодязя:

$$S_{\text{тр}} = \frac{Q_{\text{ш}}}{\mu \cdot \sqrt{2gh_{\text{тр}}}} \quad (2.75)$$

$$S_{\text{тр}} = \frac{0,35}{0,8 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 3}} = 0,06 \text{ м}^2$$

де: μ – коефіцієнт втрат води при витіканні в атмосферу

$h_{\text{тр}}$ – напір води над віссю водозбірної труби, м.вод.ст.

Визначаємо діаметр водоскидної труби та приймаємо його за стандартом:

$$D_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{\text{тр}}}{\pi}} \quad (2.76)$$

$$D_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,06}{3,14}} = 0,27 \text{ м}$$

Визначаємо втрати води, що пропускається водоскидною трубою колодязя:

$$Q_{\text{тр}} = \mu \cdot S_{\text{тр}} \cdot \sqrt{2gh_{\text{тр}}} \quad (2.77)$$

$$Q_{\text{тр}} = 0,8 \cdot 0,06 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 3} = 0,35 \text{ м}^3/\text{с}$$

Порівняння значень гідромоніторів представлені в (Табл. 2.8.).

Таблиця 2.8.

Порівняння значень гідромоніторів

№ з/п	Показник	Значення		Динаміка	Одиниці вимірювання
		ГМЦ-250	ГМЦ-250м		
1	Річна продуктивність гідромонітора	305510,4	419993,6	+114483	м ³
2	Продуктивність по породі	2,41	3,32	+0,91	м ³
3	Середньо-змінна продуктивність	15,42	21,248	+8,828	м ³

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

4	Годинна продуктивність насосних станцій для гідромоніторного розмивання	4975,5	4319,5	-656	м³/год
5	Втрати напору в колінах і стовбурі	7,87	5,714	-2,156	м.вод.ст.
7	Ширина заходки роботи	65	82,8	+17,8	м
8	Відстань найбільш оптимального розмивання	26	30,7	4,7	м
9	Об'єм ґрунту що розробляє гідромонітор з однієї позиції	20278	30503,5	+10225,5	м³
10	Загальна місткість гідро відвалу	5424800	5376800	-48000	м³

2.6. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування

Виконання обслуговування та ремонту засобів механізації гірничо-транспортних робіт та дробильно-сортувального обладнання здійснюється ремонтною службою підприємства, до якої входять: механіки, слюсарі з ремонту обладнання, електрогазозварювальники, електрозварювальники та токарі.

Кількість працівників які виконують ремонтні роботи залежить від виробничої необхідності та встановлюється штатним розкладом підприємства. Технологічне устаткування на кар'єрі, як показує практика робіт на об'єктах Іршанського ГЗК, буде працювати в умовах високого абразивного середовища. Забезпечення працездатності устаткування потребує чіткої організації ремонту.

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ремонтні роботи будуть проводитись відповідно до графіка поточних і капітальних ремонтів основного гірничо-технологічного устаткування, затвердженого головним інженером підприємства. Все гірниче і збагачувальне устаткування ремонтується вузловим методом. При цьому вузли агрегату, що потребують ремонту, демонтуються і замінюються запасними, заздалегідь відремонтованими в ремонтно-механічному цеху.

Всі роботи виконуються централізовано силами ремонтно-механічного цеху.

2.7. Електропостачання кар'єру

Основні споживачі електроенергії є асинхронні електродвигуни з коротко замкнутим ротором для приводу насосів, крокуючі екскаватори та інше електроустаткування кар'єру. Розподілення електроенергії по споживачах здійснюється від трансформаторних підстанцій. 18 Розподілення електроенергії виконується як по магістральних, так і по радіальних схемах. Для підключення двигунів, встановлених на віброосновах, для підключення пересувних і переносних механізмів застосовуються гнучкі кабелі марки КГ, КГЕ.

Заходи захисту включають захисне заземлення в мережах з глухозаземленою нейтраллю, захисне заземлення і відключення по току витоків в мережах з ізольованою нейтраллю. В якості нульових і заземляючих провідників використовуються четверті жили кабелів, труби електропроводки та ін. Електропостачання кар'єру здійснюється від ЛЕП 110 кВ «Житомиробленерго» через підстанцію ПС 110/6 кВ «Валки», котра знаходиться на території підстанції.

Потужність підстанції 10 т. кВа. Від ПС 110/6 кВ «Валки» від комірок №№ 2,4,7,9 електрозабезпечення електроустановок кар'єру здійснюється через ВЛ-6 кВ ф.№№ 4,7,9, а фабрика від ф.№ 2.

Екскаватори живляться від комірок ЯКНО- 10, які встановлені безпосередньо під лінією 6 кВ з застосування кабелю марки КГЕ 3х50+1х16.

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Водовідливні установки живляться від КТП- 250, КТП- 400 напругою 6/0,4 кВ. Насосна станція та станція оборотного водозабезпечення живляться від комірок ПККЗ10. Територія кар'єру освітлюється світильниками з лампами МГЛ 400, МГЛ 250, ДРЛ400, ДРЛ 250. Робочі зони екскаваторів освітлюються вбудованими в їх конструкцію прожекторами. Освітлення робочих зон здійснюється прожекторами з лампами відповідних характеристик.

2.8. Водовідлив

Осушення гірничих виробок на кар'єрі здійснюватимуться переносними вибійними водовідливами з насосами 5Гр - 8 та 8Гр - 8, що будуть встановлені безпосередньо у вибої нижче рівня ведення видобувних робіт. Отже, скидання кар'єрних вод від вибійного водовідливу до центрального буде відбуватись по дренажному каналу, що пройдений по покрівлі пісків. Відкачування води із зумпфа центрального водозбірника здійснюватиметься водовідливом з насосом 8гр - 8 у систему обертового водопостачання.

Вибійні водовідливи мають продуктивність 160 м³/годину. Згідно даних гідрогеологічних розрахунків загальний прилив води підземних вод в кар'єр буде складати 140 м³/добу. Також необхідно зазначити, що по мірі просування гірничих робіт і відпрацювання запасів, прилив підземних вод дещо зменшиться, а в окремі маловодні роки навіть значно зменшитися. Крім підземного притоку в кар'єр будуть потрапляти і атмосферні опади, величина яких може сягнути 12500 м³/добу або 520,8 16 м³/годину при зливі 10% (один раз в 10 років). На кар'єрі щорічно розробляються заходи щодо забезпечення безаварійного пропуску повеневих вод і нормальної роботи кар'єру на період осінньо-весняної повені.

					КГТБ.ДР24.11.02.ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Основні положення стосовно охорони праці

Всі роботи в кар'єрі ведуться згідно з НАОП 0.00 - 1.24 - 10 «Правила безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом». Дані нормативно-правові акти містять наступні положення стосовно питань охорони праці:

Роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі безпечні умови праці відповідно до вимог Закону України "Про охорону праці".

Відповідно, кожне гірниче підприємство при проведенні гірничих робіт відповідно до Гірничого Закону України повинно отримати:

- спеціальний дозвіл на користування надрами;
- акт про надання гірничого відводу;
- технічний проект розробки родовища корисних копалин, затверджений і погоджений в установленому порядку;
- геолого-маркшейдерську, технічну та обліково-контрольну документацію (календарні плани розвитку гірничих робіт, проекти, паспорти, схеми).

У разі певних змін гірничо-геологічних умов, технічний проект розробки родовища корисних копалин необхідно переглядати, але кожного разу він повинен охоплювати весь період до кінця розробки родовища до проектної глибини та проектного контуру родовища. Відхилення від проекту необхідно узгоджувати з проектною організацією.

Проектна документація на будівництво (реконструкцію та технічне переоснащення) об'єктів гірничих робіт підлягає експертизі відповідно до вимог Гірничого закону України та проведення їх експертизи, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 11 травня 2011 року № 560.

					КГТБ.ДР24.11.03.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Шуляк А.В..			РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО				Літ.	Арк.	Акрушів	
Керівник		Підвисоцький В.Т.									1	7
Кер.розд.		Підвисоцький В.Т.							Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-49			
Н. Контр.		Башинський С. І.										
Зав.каф.		Башинський С. І.										

Виробничі будівлі, споруди, машини, механізми, устаткування, транспортні засоби, що вводяться в дію після будівництва (виготовлення) або реконструкції, капітального ремонту, та технологічні процеси повинні відповідати вимогам нормативно-правових актів з охорони праці.

Перевірка проектів, реєстрація, огляди, випробування виробничих об'єктів здійснюються відповідно за Методикою проведення державної експертизи (перевірки) проектної документації на будівництво (реконструкцію, технічне переоснащення) виробничих об'єктів і виготовлення засобів виробництва на відповідність їх нормативним актам про охорону праці. Згідно затвердженим наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 30.09.94 № 95, зареєстрованою в Міністерстві юстиції України 20.02.95 за № 44/580 (НПАОП 0.00 - 7.03 - 94).

Склад проектної документації на нове будівництво, реконструкцію, капітальний ремонт та технічне переоснащення гірничих об'єктів встановлюється Державними будівельними нормами України „Склад та зміст проектної документації на будівництво” (ДБН А.2.2 - 3:2014), затвердженими наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 04 червня 2014 року № 163.

Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом гірничих об'єктів, а також промислових об'єктів і споруд буде здійснюватися відповідно до вимог Гірничого закону України та Порядку прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 13 квітня 2011 року № 461 (у редакції постанови Кабінету Міністрів України від 08 вересня 2015 року № 750).

На закінченому будівництві виробничого призначення необхідно провести всі виконані роботи, передбачені проектною документацією роботи, змонтувати і випробувати обладнання, а також створити безпечні умови для роботи працівників та перебування людей.

					КГТБ.ДР24.11.03.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забороняється використання закінчених будівництвом об'єктів, що не відповідають проектній документації, державним будівельним нормам.

Обстеження та паспортизація об'єктів будівництва гірничого підприємства повинні здійснюватися відповідно до вимог статті 39 - 2 Закону України „Про регулювання містобудівної діяльності”.

Роботодавці, які виконують роботу з підвищеною небезпекою повинні отримувати дозвіл центрального органу виконавчої влади, який реалізує державну політику у сфері охорони праці, та його територіальних органів (далі – Державні органи), що реалізують державну політику у сфері охорони праці від Міністерства праці.

Машини, механізми, устаткування підвищеної небезпеки відповідно до Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2011 року № 1107 (далі - Порядок видачі дозволів).

3.2. Заходи з охорони надр і навколишнього природного середовища від шкідливого впливу гірничих робіт

Єдині правила охорони надр (ЕПОН) основним завданням перед гірничими підприємствами ставлять вимогу до відпрацювання та комплексного використання корисних копалин, охорону повітряного басейну, вод, земель, лісів та інших об'єктів навколишнього середовища від шкідливого впливу робіт, пов'язаних з використанням надр. Одним з найголовніших заходів охорони надр є використання систем розробки з мінімально можливими втратами продуктивних пісків.

3.3. Охорона надр

Охорона надр – це комплекс заходів, які спрямовані на: Забезпечити раціональне та комплексне використання корисних копалин:

					КГТБ.ДР24.11.03.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дотримуватися плану гірничодобувних робіт, затвердженого в установленому порядку. Використання прогресивних методів видобутку, що мінімізують втрати кк.

Комплексне перероблення корисних копалин з вилученням з них усіх цінних компонентів.

Захист довкілля: Запобігти забрудненню ґрунту, водних ресурсів та атмосферного повітря внаслідок гірничодобувної діяльності.

Рекультивація земель, порушених гірничодобувними роботами. Зберегти біологічне різноманіття.

Безпеку праці: Дотримуватися правил техніки безпеки та гігієни праці. Застосовувати засоби індивідуального та колективного захисту працівників. Проведення регулярних інструктажів та навчання з питань охорони праці.

Соціальну відповідальність: Компенсація шкоди, завданої довкіллю та населенню внаслідок гірничодобувної діяльності. Сприяти соціально-економічному розвитку регіону.

В Україні охорона надр на кар'єрах регулюється низкою законодавчих та нормативно-правових актів, зокрема:

Кодекс України про надра;

Закон України "Про охорону навколишнього середовища";

Правила безпечної експлуатації гірничодобувних підприємств України.

Контроль за дотриманням законодавства про охорону надр на кар'єрах здійснюють органи Державної служби гірничого нагляду та безпеки праці України. Порухення законодавства про охорону надр на кар'єрах тягне за собою адміністративну та кримінальну відповідальність.

Суб'єкти господарювання, які ведуть гірничодобувні роботи на кар'єрах, зобов'язані:

Розробляти та затверджувати проект розробки родовища корисних копалин.

Отримувати дозволи на користування надрами.

Дотримуватися плану гірничодобувних робіт.

Запроваджувати заходи з охорони довкілля.

					КГТБ.ДР24.11.03.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забезпечувати безпеку праці.

Відшкодовувати шкоду, завдану довкіллю та населенню внаслідок гірничодобувної діяльності.

3.4. Охорона навколишнього природного середовища

Основні екологічні вимоги у сфері проведення гірничих робіт є:

- розташування виробничих підрозділів гірничого підприємства, складів корисних копалин і відвалів порід з урахуванням можливості проведення профілактичних заходів щодо запобігання їх самозайманню;
- застосувати екологічно безпечні гірничі технології;
- впровадити передові технології проведення гірничих робіт та очищення стічних вод і відпрацьованого повітря;
- раціонально використовувати мінеральні відходи порідних відвалів (сховищ) для повторної переробки на основі широкого застосування новітніх технологій;
- організація санітарно-захисної зони між гірничим підприємством і жилими будівлями відповідно до законодавства;
- запобігання осіданню, підтопленню, заболочуванню, засоленню, висушенню та забрудненню відходами виробництва поверхні землі;
- запобігання несприятливому впливу водовідведення з гірничих виробок на рівень ґрунтових вод і поверхневі водні об'єкти;
- зменшити рівень викидів, скидів речовин, що забруднюють довкілля у процесі гірничого виробництва, та вжиття заходів щодо запобігання аварійним ситуаціям, пов'язаним із залповими та раптовими викидами і скидами;
- своєчасне проводити рекультивації земель;
- дотримуватись інших вимог, передбачених законодавством про охорону навколишнього природного середовища.

Проекти гірничих підприємств передбачають заходи щодо запобігання шкідливому впливу гірничих робіт на життя та здоров'я населення, довкілля та природні ресурси.

					КГТБ.ДР24.11.03.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Які здійснюються власником (керівником) гірничого підприємства відповідно до законодавства. Під час проектування, будівництва та експлуатації гірничих підприємств і гірничих виробок здійснюються заходи, спрямовані на збереження водних об'єктів, лісових масивів та охорону водоносних горизонтів (пластів) від виснаження (забруднення).

Будівництво та введення в експлуатацію гірничих підприємств, не забезпечених очисними спорудами, забороняється.

Керівник гірничого підприємства зобов'язаний попереджувати власників підприємств, розташованих на гірничому відводі,

Про час їх підробки гірничими роботами та узгодити з ними заходи щодо захисту від можливого шкідливого впливу гірничих робіт.

Керівник гірничого підприємства з потенційно небезпечним виробництвом, що розміщується на гірничому відводі або поблизу нього, в разі виникнення аварії або надзвичайної ситуації зобов'язаний негайно приступити до ліквідації її наслідків. Одночасно керівник гірничого підприємства зобов'язаний негайно повідомити про аварію та заходи, вжиті для ліквідації її наслідків, власника гірничого підприємства, органи гірничого нагляду, органи охорони здоров'я, інші органи виконавчої влади, визначені законами України, та органи місцевого самоврядування.

Власник гірничого підприємства повинен відшкодовувати в порядку та розмірах, визначених законом України, шкоду, завдану гірничими роботами майну юридичних і фізичних осіб внаслідок нездійснення або здійснення ним в неповному обсязі захисних заходів через неправильно виданий гірничим підприємством прогноз можливого шкідливого впливу гірничих робіт на це майно.

3.5. Охорона повітряного басейну

Розкривні роботи на кар'єрі ведуться за безтранспортною схемою. Складування розкривних порід і відходів виробництва проводиться без пилоутворення відвалів.

					КГТБ.ДР24.11.03.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розміщення відвалів проводиться у відпрацьований простір під воду, частково на робочих бортах кар'єру, з наступним використанням їх для рекультивації земель.

При розміщенні відвалів розкривних порід у вироблений простір, відвали насичуються водою, у результаті чого запилення з їхньої поверхні мінімальне.

Відходи збагачення рудних пісків (проміжний продукт фабрики) складаються спочатку у водовідстійники, а з появою вільних площ у відпрацьований простір з водою.

					КГТБ.ДР24.11.03.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Розрахунок фонду робочого часу та заробітної платні Валки-Ільменіт

З метою встановлення потрібної кількості коштів необхідних для забезпечення штату основних працівників, враховуючи інженерно-технічних робітників, було застосовано штатні відомості.

Таблиця 4.1

Склад за професіями і виробничими групами

№ з/п	Найменування посади	Кількість працюючих
ІТП		
1	Начальник кар'єру	1
2	Головний інженер кар'єру	1
3	Енергетик кар'єру	1
4	Механік кар'єру	1
5	Майстер основного виробництва	1
6	Гірничий майстер	4
Всього		9
Робочі		
Видобувна група		
1	Машиніст крокуючого екскаватора	2
2	Помічник машиніста крокуючого екскаватора	2
3	Гідромоніторних	4
4	Машиніст ґрунтового забійного насоса	4
5	Черговий електрослюсар	4
Всього		16

					КГТБ.ДР24.11.04.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Шуляк А.В..			РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА		
Керівник		Підвисоцький В.Т.					
Кер.розд.		Підвисоцький В.Т.					
Н. Контр.		Башинський С. І.					
Зав.каф.		Башинський С. І.					
						Літ.	Арк.
							1
						Акрушів	
						Житомирська політехніка	
						184 «Гірництво», гр. РР-49	

Група з підготовки виробництва		
1	Електрозварник	2
2	Слюсар-ремонтник	2
3	Машиніст бульдозера	2
4	Машиніст трубоукладача	1
5	Машиніст водовідливу	2
6	Машиніст трактора	2
Всього		11

Значення річного фонду робочого часу:

$$F' = n_{\text{дн}} \cdot q_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}} \quad (4.1)$$

$$F' = 260 \cdot 1 \cdot 8 = 2080$$

де: $n_{\text{дн}}$ – робочі дні визначені відповідно до сезонності робіт та календарного плану;

$q_{\text{зм}}$ – число змін впродовж доби;

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

Розрахунок значення фонду заробітної плати:

$$C_{\text{зп}}' = F \cdot n_{\text{вир}} \cdot C \quad (4.2)$$

$$C_{\text{зп}}' = 4160 \cdot 16 \cdot 68,18 = 4538060,8$$

де $q_{\text{вир}}$ – чисельність працівників зайнятих на виробничих процесах;

C – розмір погодинної оплати.

Відрахування на компенсаційний фонд:

$$C_{\text{ін}}' = C_{\text{зп}} \cdot 5\% \quad (4.3)$$

$$C_{\text{ін}}' = 4538060,8 \cdot 5\% = 226903,04$$

Відрахування на видачу премій:

$$C_{\text{прем}}' = C_{\text{зп}} \cdot 20\% \quad (4.4)$$

$$C_{\text{прем}}' = 4538060,8 \cdot 20\% = 907612,16$$

					КГТБ.ДР24.11.04.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сумарне значення фонд заробітної плати:

$$C_{\text{осн}} = C_{\text{зп}} + C_{\text{ін}} + C_{\text{прем}} \quad (4.5)$$

$$C_{\text{осн}} = 4538060,8 + 226903,04 + 907612,16 = 5672576$$

Відрахування на формування фонду заробітної платні інженерно-технічних працівників:

$$C_{\text{ітп}} = 12 \cdot P_1 \cdot n_{\text{ітп}} \quad (4.6)$$

$$C_{\text{ітп}} = 12 \cdot 8500 \cdot 9 = 918000$$

де P_1 – розмір ставки ІТП (місячна);

$n_{\text{ітп}}$ – чисельність штату ІТП.

Відрахування на соціальне страхування:

$$B_{\text{с.ц.}} = C_{\text{ітп}} \cdot 20\% \quad (4.7)$$

$$B_{\text{с.ц.}} = 918000 \cdot 20\% = 183600$$

Відрахування направлені на забезпечення покращення умов праці та безпеки:

$$B_{\text{опітб}} = (C_{\text{зп}} + C_{\text{ітп}}) \cdot 3\% \quad (4.8)$$

$$B_{\text{опітб}} = (4538060,8 + 918000) \cdot 3\% = 163681,824$$

Узагальнений розрахунок основних відрахувань, необхідних для забезпечення формування річного фонду заробітної платні приведено в таблиці нижче.

					КГТБ.ДР24.11.04.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2

Розрахунок величини фонду заробітної платні

№ з/п	Показник	Значення
1	Тривалість зміни, год	8
2	Кількість робочих змін на добу, змін	1
3	Кількість робочих днів на рік, днів	260
4	К-сть годин на рік, год	2080
5	Прямий фонд заробітної плати, грн	4538060,8
6	Основний фонд заробітної плати, грн	5672576
7	Фонд заробітної плати ІТП, грн	918000
8	Витрати на соціальне страхування, грн	183600
9	Витрати на ОП та ТБ, грн	163681,824
10	Витрати на преміювання персоналу, грн	907612,16
11	Інші доплати, грн	226903,04

4.2.1. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

Розрахунок витрат на паливо і мастильні матеріали здійснено на основі річної відомості потреб підприємства у матеріалах.

Витрата матеріалів, необхідних для забезпечення функціонування складу рухомих засобів, визначалась наступним чином:

$$P_{\pi} = \sum P_i \cdot k_i \cdot n_i \cdot t \cdot C_i, \text{ грн} \quad (4.9)$$

де P_i – годинна витрата палива для певного типу устаткування, л/год;

k_i – коефіцієнт використання відповідного виду устаткування;

					КГТБ.ДР24.11.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

n_i – кількість одиниць конкретного виду устаткування, од;

t – кількість робочих годин впродовж року, год;

C_i – вартість палива для використовуваного устаткування, грн.

Таблиця 4.3

Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

№ з/п	Тип машин	Найменування матеріалів	Одиниця виміру	Витрати на 1000 годин роботи	Кількість робочих змін (годин)	Загально-річні витрати
1	Трактор Т - 150	Дизельне паливо	кг	13500	259 (202)	27972
		Бензин	кг	405		839
		Мастильні матеріали	кг	709		1496
		Обтиральні матеріали	кг	27		56
		Акумулятори	од	0,3		0,62
		Шини	од	0,33		0,68
2	Трубоукладач ТГ - Т - 170	Дизельне паливо	кг	15000	259 (2072)	31080
		Бензин	кг	450		932
		Мастильні матеріали	кг	788		1633
		Обтиральні матеріали	кг	30		62
		Акумулятори	од	0,3		0,62
3	Бульдозер SHANTUI	Дизельне паливо	кг	10200	259 (2072)	21135
		Бензин	кг	306		634
		Мастильні матеріали	кг	536		1111
		Обтиральні матеріали	кг	21		44
		Акумулятори	од	0,3		0,62
4	Бульдозер Т - 170	Дизельне паливо	кг	10500	259 (2072)	21756
		Бензин	кг	315		653
		Мастильні матеріали	кг	552		1144
		Обтиральні матеріали	кг	21		44
		Акумулятори	од	0,3		0,62
5	Бульдозер CAT D8R	Дизельне паливо	кг	28000	259 (2072)	58016
		Бензин	кг	840		1741
		Мастильні матеріали	кг	1470		3046
		Обтиральні матеріали	кг	56		117
		Акумулятори	од	0,3		0,62
6	Трактор МТЗ	Дизельне паливо	кг	6500	259 (2072)	13468
		Бензин	кг	195		404
		Мастильні матеріали	кг	341		64
		Обтиральні матеріали	кг	7		15
		Акумулятори	од	0,3		0,62
		Шини	од	0,33		0,68

Арк.

КГТБ.ДР24.11.04.ПЗ

5

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

7	Автомобіль УАЗ - 469	Бензин	кг	6100	259 (2072)	12639
		Масильні матеріали	кг	320		663
		Обтиральні матеріали	кг	12		25
		Акумулятори	од	0,3		0,62
		Шини	од	0,33		0,68
8	Автобус ПАЗ - 32054	Бензин	кг	11000	720 (5760)	63360
		Масильні матеріали	кг	578		3329
		Обтиральні матеріали	кг	22		127
		Акумулятори	од	0,3		1,8
		Шини	од	0,33		1,9
9	Загалом	Дизельне паливо	тон			173,427
		Бензин	тон			81,202
		Масильні матеріали	тон			12,486
		Обтиральні матеріали	тон			0,490
		Акумулятори	од			6,14
		Шини	од			3,94

4.2.2. Розрахунок вартості амортизаційних витрат

Під час заміни устаткування можна обрахувати його амортизаційні витрати, в цьому випадку вираховуємо амортизаційні витрати для гідромонітора ГМЦ - 250м.

Таблиця 4.4

Амортизація основних виробничих фондів

№ з/п	Найменування обладнання	К-сть одиниць обладнання	Вартість одиниці обладнання, грн	Вартість обладнання, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	ГМЦ - 250м	2	362270	724540	20	144908

Витрати на ремонт використовуваного устаткування, машин та механізмів приймаються у розмірі 5% від їх вартості і становитимуть 689263 грн/рік.

Під час розрахунку амортизації для активів, які не використовуються у процесі виробництва.

					КГТБ.ДР24.11.04.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.5

Амортизація не виробничого та виробничого фонду

№ з/п	Тип	Вартість, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	Гаражі	2500000	5	125000
2	Склади ПММ	109000	5	5450
3	Цехи для зберігання та ремонту	745000	7	52150
4	Разом			182600

4.2.3. Розрахунок вартості електроенергії

Результати розрахунку витрат, необхідних на забезпечення виробництва електроенергією приведені у вигляді зведеної таблиці.

Таблиця 4.6

Годинна норма витрати електроенергії

№ з/п	Споживачі	Кількість споживачів	Споживча потужність,	Загальна споживча	Кількість відпрацьованих годин на рік,	Річна споживча потужність,
1	ЕК	1	1000	1000	4160	4680000
2	Освітлювальні прилади	3	1	3	2920	8760
3	ГМЦ-250м	2	4	8	2080	16640
4	ГРТ 1250/71	4	32	128	7300	934400
5	ЕЗ апарат	2	16	32	190	6080
Загалом						5648880

					КГТБ.ДР24.11.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

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

Загальний розрахунок витрат і як наслідок собівартості видобування одиниці об'єму гірничої маси приведений в таблиці нижче.

Таблиця 4.7

Собівартість видобування сировини

№ з/п	Статті витрат	До впровадження змін	Після впровадження змін	Динаміка
		Витрат на рік, грн	Витрат на рік, грн	
1	2	3	4	5
1	Витрати на з/п	6937857,824	6937857,824	0,00
1.1	Прямий фонд з/п	4538060,8	4538060,8	0,00
1.2	Витрати на соц. страх.	183600	183600	0,00
1.3	Інші види доплати	226903,04	226903,04	0,00
1.4	з/п ІТП	918000	918000	0,00
1.6	Витрати на ОП та ТБ	163681	163681	0,00
1.7	Преміювання	907612,16	907612,16	0,00
2	Вартість паливо-мастильних матеріалів	17701032	17701032	0,00
2.1	ДП	9711912,00	9711912,00	0,00
2.2	Мастильні матеріали	3177000,00	3177000,00	0,00
2.3	Бензин	4872120,00	4872120,00	0,00
3	Амортизація обладнання	0,00	144908,00	+144908,00
3.1	ГМЦ-250м	0,00	144908,00	0,00
4	Амортизація споруд	18260000	18260000	0,00
4.1	Гаражні приміщення	125000,00	125000,00	0,00

					КГТБ.ДР24.11.04.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2	Склади маливо-мастильних матеріалів	5450,00	54500,00	0,00
4.3	Ремонтні цехи	52150,00	52150,00	0,00
5	Витрати на електропост.	5641720	5648880	+7160
6	Витрати на ремонт обладнання	31245,8	36227	+4981,2
Разом		48571855,62	48728904,82	+157049,2

На основі отриманих результатів було виконано розрахунок техніко-економічних показників роботи підприємства.

Таблиця 4.8

Техніко - економічні показники роботи підприємства

№ з/п	Показник	Значення		Динаміка	Одиниці вимірювання
		до впровадження змін	після впровадження змін		
1	Річна продуктивність підприємства по сировині	305510,4	419993,6	+114483	м ³
2	Фонд заробітної платні	6937857,824	6937857,824	0	грн
3	Продуктивність праці	4403,5264	6053,6496	+1650	м ³ /чол
4	Амортизаційні витрати	306683,2	327508	+20824,8	грн
5	Витрати на матеріали	180926	189010	+8084	грн
7	Витрати на паливо-мастильні матеріали	17701032	17701032	0	грн
8	Витрати на електроенергію	5641720	5648880	+7160	грн
9	Загальні витрати	48571855,62	48728904,82	+157049	грн
10	Собівартість виготовлення 1 м ³ продукції	158,98	148,02	-10,96	грн
11	Дохід від реалізації	48571855,62	48728904,82	+157049	грн
12	Прибуток підприємства	4857185,562	6578402,151	+1721217	грн
13	Рентабельність	10,0	13,5	+3,5	%

					КГТБ.ДР24.11.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

ВИСНОВКИ

У даній роботі проаналізовано вплив заміни гідромонітора на економічні показники ТОВ Валки-Ільменіт. Аналіз проведено на основі порівняння динаміки ключових показників до та після впровадження змін.

Для аналізу використано дані про річну продуктивність підприємства, фонд заробітної платні, продуктивність праці, амортизаційні витрати, витрати на матеріали, витрати на паливо-мастильні матеріали, витрати на електроенергію, загальні витрати, собівартість виготовлення 1 м³ продукції, дохід від реалізації, прибуток підприємства та рентабельність.

В результаті заміни гідромонітора з підприємства на ГМЦ - 250м річна продуктивність підприємства по корисній копалині зросла на 114483 м³ (27%). При цьому фонд заробітної платні та амортизаційні витрати залишилися незмінними. Продуктивність праці зросла на 1650 м³/чол (27%), що свідчить про кращу організацію роботи та більш ефективне використання трудових ресурсів.

Витрати на паливо-мастильні матеріали не змінились. Витрати на електроенергію зросли на 7160 грн (0,12%). Це може бути пов'язано з більш інтенсивним режимом роботи підприємства та збільшенням обсягу робіт.

Загальні витрати зросли на 157049 грн (0,3%). Проте, прибуток підприємства зріс на 1721217 грн, як наслідок, рентабельність підприємства зросла на 3,5%.

Отримані результати свідчать про те, що заміна на гідромонітор ГМЦ - 250м може бути ефективним інструментом для підвищення економічної ефективності роботи гірничодобувних підприємств. На основі проведеного аналізу рекомендується продовжити роботи з новим гідромонітором з метою подальшого підвищення ефективності; впровадити системи моніторингу та контролю за витратами на паливо-мастильні матеріали та електроенергію.

					КГТБ.ДР24.11.ВН.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Шуляк А.В.				ВИСНОВКИ	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник	Підвисоцький В.Т.						1	1
Кер.розд.	Підвисоцький В.Т.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-49		
Н. Контр.	Башинський С. І.							
Зав.каф.	Башинський С. І.							

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Молочников Л.М., Дяшев В.В.,(1982). Експлуатація і ремонт обладнання гідромеханізації, видавництво «Надра», 13 - 19.
2. Нурок Г.А.,(1984). Процеси і технології гідромеханізації відкритих гірничих робіт, видавництво «Надра», 157 - 176.
3. Нанаєва Г.Г., Нанаєв А.І.,(1970). Гірничі машини для видобування руди, видавництво «Надра», 242 - 247.
4. Нанаєв Г.Г., Нанаєв А.І.,(1974). Гірничі машини та комплекси для видобування руди, видавництво «Надра», 232 - 235.
5. Подерни Р.Ю.,(1971). Гірничі машини та комплекси для відкритих робіт, видавництво «Надра», 367 - 377
6. Білосоров А.В., Парфененко Л.С.,(2004). Рудниковий транспорт, Видавництво «Каравела», 246 - 249.
7. Томаков П.І., Наумов І.К.,(1992). Технологія і організація відкритих гірничих робіт, Видавництво Московського гірничого інституту, 464с.
8. Ялтанец І.М.,(1980). Вибір параметрів гідромеханізації на кар'єрах, видавництво «Надра», 68 - 77.
9. Маланчук З.Р., Калько А.Д.,(2009). Технологія і керування гідровибутком корисних копалин, видавництво «Фенікс», 480с.
10. Бизов В.Ф., Лапшин О.Є.,(2001). Охорона праці в гірництві, видавництво «Мінерал», 251с.
11. Ржевский В.В.,(2015). Відкриті гірничі роботи. Технологія і комплексна механізація, видавництво «Ленанд», 552с.
12. Дриженко А.Ю.,(2010). Відкриті гірничі роботи, НГУ, 590с.

					КГТБ.ДР24.11.СЛ.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Шуляк А.В.			СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ				
Керівник		Підвисоцький В.Т.							
Кер.розд.		Підвисоцький В.Т.							
Н. Контр.		Башинський С. І.							
Зав.каф.		Башинський С. І.							
					Літ.	Арк.	Акрушів		
						1	4		
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-49				

13. Заблоцький І.М., Стецюк В.В., Шульженко О.П. Екологія та охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник. - Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2019. - 504 с.
14. Волошин, В. І., & Євдокимова, О. В. (2020). Вплив техніко-економічних показників на ефективність роботи кар'єрів. Вісник Національного технічного університету "Київський політехнічний інститут": Серія "Гірнична справа", (85), 112-119.
15. Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом / Затв. Держкомітетом України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду 18.03.2010 №61. К., 2010. - 50 с.
16. Астапов В.М., Падур Ю.Г., Петренко О.В. Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів: Навчальний посібник. - К.: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2020. - 420 с.
17. Мельник В.В., Шевченко І.В., Крижанівський О.Л. Охорона надр України: Навчальний посібник. - Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2018. - 384 с.
18. Солодов, О. М., & Шерстюк, В. М. (2012). Вдосконалення методики розрахунку техніко-економічних показників кар'єрів. Вісник Маріупольського державного технічного університету (17), 125-130.
19. Васильєв М.П., Поляков В.В., (2021). Основи гідромеханізації, видавництво «Інтерсервіс», 240с.
20. Олійник О.Ю., (2018). Гідромеханічні системи, видавництво «Львівська політехніка», 364с.
21. Білецький В.І., Коршак А.В.,(2016). Основи гідромеханізації гірничих робіт, видавництво «Наукова думка», 350с.
22. Лемешевський О.Є., Кравченко В.Ф.,(2015). Гідромеханізація та техніка гідротехнічних робіт, видавництво «Українська академія друкарства», 320с.
23. Шевченко В.В., Ковальчук Л.М.,(2014). Гідравлічні та гідромеханічні машини, видавництво «Нафтогаз Україна», 400с.

					КГТБ.ДР24.11.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

24. Стадник О.І., Коваленко М.В.,(2011). Теорія і практика гідромеханізації, видавництво «Наукова думка», 350с.
25. Левченко Ю.М., Лисенко В.П.(2010). Гідромеханізація та гідротранспорт, видавництво «ЛПГА - Прес», 352с.
26. Кравченко І.В., Морозов В.О.(2009). Гідромеханізація видобувних робіт, видавництво «Наукова думка», 352с.
27. Коробко М.С.(2007). Гідравлічні машини та технології гідромеханізації, видавництво «Лілея - НВ», 288с.
28. Соловійов П.І., (2006). Гідромеханізація гірничо-рудних робіт, видавництво «Лвівська політехніка», 360с.
29. Лебедєв В.М.,(2003). Гідравлічні установки і системи, видавництво «Просто техніка», 400с.
30. Антонович М.С.,(2000). Гідравлічні методи очищення водойм, видавництво «Просто техніка», 260с.
31. Сердюк І.В.,(1999). Гідромеханізація бурових робіт, видавництво «Центр учбової літератури», 300с.
32. Капустін С.В.,(1996). Гідромеханічні системи у водозабезпеченні, видавництво «Будівельник», 240с.
33. Савченко В.Г.,(1995). Гідромеханізація і природоохоронні технології, видавництво «Наукова думка», 344с.
34. Гончарук І.Л.,(1994). Гідромеханічні методи в гідроенергетиці, видавництво «Наукова думка», 296с.
35. Кравченко А.П.,(1993). Гідравлічні системи в промисловості, видавництво «Наукова думка», 272с.
36. Рибалко М.М.,(1992). Гідромеханізація в гірничодобувній промисловості, видавництво «Наукова думка», 224с.
37. Тищенко Л.С., (1991). Гідромеханічні технології в екологічних проектах, видавництво «Наукова думка», 208с.

					КГТБ.ДР24.11.СЛ.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

38. Соколенко А.Г.,(1987). Гідромеханічні методи підготовки ґрунтів, видавництво «Наукова думка», 320с.
39. Мельник В.І.,(1986). Гідромеханізація у водовідведенні, видавництво «Будівельник», 280с.
40. Котляревський П.П.,(1983). Гідромеханізація у видобутку піску, видавництво «Наукова думка», 260с.
41. Гончарук В.М.,(1983). Гідромеханізація в геологорозвідці, видавництво «Наукова думка», 300с.
42. Кравець В.П.,(1972). Гідромеханічні системи у водозабезпеченні промислових об'єктів, видавництво «Будівельник», 270с.
43. Бондаренко О.І.,(1978). Гідромеханічні методи у видобутку корисних копалин, видавництво «Наукова думка», 320с.
44. Селезньов Ю.П.,(1977). Гідромеханізація при розробці родовищ, видавництво «Наукова думка», 400с.
45. Дорошенко Л.І.,(1973). Гідромеханізація у видобутку руд, видавництво «Наукова думка», 350с.

					КГТБ.ДР24.11.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4