

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
молодшого бакалавра

на тему: **Розрахунок параметрів гідромоніторного вибою в умовах «ТОВ
Межиріченський ГЗК»**

Виконав: студент 2 курсу,
групи ЗГР-21мб
спеціальності 184 «Гірництво», освітньо-
професійна програма: «Гірництво»



Виконавець: Васянович М.Л.



Керівник: Башинський С.І



Рецензент: Іськов С.С.

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-бакалавр
кваліфікаційний рівень: _____
Спеціальність: 184 «Гірництво»
Освітня програма: «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Башинський С.І.

(Прізвище та ініціали)

(підпис)

“10”

05

2023 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Васянович Максим Леонідович

(Прізвище, ім'я та по-батькові)

1. Тема роботи: Розрахунок параметрів гідромоніторного вибою в умовах «ТОВ Межиріченський ГЗК»

Керівник роботи: к.т.н., доц. Башинський Сергій Іванович

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

затверджено наказом ректора
Житомирської політехніки від

“10 травня”

2023 р. № 180/с

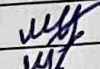
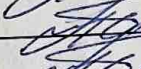
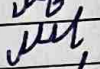
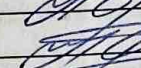
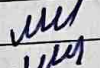
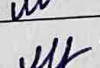
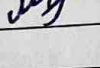
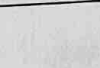
2. Строк подання студентом
роботи: до 5 червня 2023 року

3. Вихідні дані до роботи: Наукові джерела з питань гірничої справи, нормативно-правові джерела щодо охорони праці, статистичні дані щодо діяльності підприємства

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Загальна характеристика «ТОВ Межиріченський ГЗК», Геолого-промислова характеристика родовища, заходи з охорони надр і навколишнього середовища від шкідливого впливу гірничих робіт, гірничі роботи, збагачення титанових руд.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
Зведений план гірничих виробок, розріз по ГРЛ 214, паспорт спільної роботи екскаватора та гідромонітора, паспорт видобувного вибою, паспорт ведення розкривних робіт.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Башинський С.І.		
2	Башинський С.І.		
3	Башинський С.І.		
4	Башинський С.І.		
5	Башинський С.І.		
Практична частина	Башинський С.І.		

7. Дата видачі завдання 19 травня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

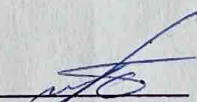
/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Пр імітка
	Аналітична частина	26.05.2023	
	Практична частина	01.06.2023	
	Висновки	03.06.2023	
	Виконання графічної частини	04.06.2023	
	Оформлення пояснювальної записки дипломної роботи	05.06.2023	

Студент


(підпис)

Дасєкович М.І.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

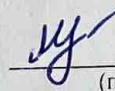

Сергій Башинський
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Я, **Васянович Максим Леонідович**, цим засвідчую, що представлена до захисту кваліфікаційна робота на тему: **«Розрахунок параметрів гідромоніторного вибою в умовах «ТОВ Межиріченський ГЗК»»** виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

Я попереджений(на) про те, що у разі виявлення фактів порушення мною академічної доброчесності буду недопущений(на) до захисту, а в разі отримання диплому – буду позбавлений(на) 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».

«21» 06 2023 р.



(підпис)

ЗМІСТ

Вступ

Розділ 1. Загальна характеристика «ТОВ Межиріченський ГЗК»

Розділ 2. Геолого-промислова характеристика родовища

2.1 Геологічна характеристика району

2.2 Геологічна будова родовища і гірничотехнічні умови його розробки

2.3 Гідрогеологічні умови та характеристика родовища

2.4 Якість корисної копалини

Розділ 3. Заходи з охорони надр і навколишнього природного середовища від шкідливого впливу гірничих робіт

3.1 Охорона надр і раціональне використання природних ресурсів

3.2 Охорона повітряного басейну

3.3 Радіологічний контроль

Розділ 4. Гірничі роботи

4.1 Системи розробки родовища та її параметри

4.2 Технологія та організація гірничих робіт

4.3 Аналіз стану гірничих робіт 2022 році

4.4 Основні напрямки розвитку гірничих робіт на 2023 рік

Розділ 5. Збагачення титанових руд

5.1 Дотримання технологічної схеми фабрики «Ісаківська», збагачення і переробки мінеральної сировини

5.2 Технологічна схема збагачення фабрики «Південна»

5.3 Розрахунок продуктивності фабрики «Південна» та опис технологічного процесу збагачення

5.4 Опис технологічного процесу збагачення фабрики

Загальні висновки

Література

					КГТБ.ДР23.12.ЗМ.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент		Васянович М.Л.			Зміст			Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Башинський С.І.							1	1
К. розділу										
Н. контр.		Башинський С.І.								
Зав. каф.		Башинський С.І.								
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. <u>ЗГР-21мб</u>					

Вступ

В умовах ринкових відносин центр економічної діяльності переміщується до основної ланки всієї економіки – підприємства. Саме на цьому рівні створюється потрібна суспільству продукція та надаються необхідні послуги. На підприємстві зосередженні висококваліфіковані кадри, на ньому вирішується питання економічного витрачання ресурсів, застосування високопродуктивної техніки та технології, розробляються бізнес-плани, використовується маркетинг, здійснюється ефективне управління – менеджмент. Все це потребує глибоких економічних знань. В умовах ринкової економіки виживе лише те підприємство, яке найбільш розумно й компетентно визначить потреби ринку, створить і організує виробництво продукції, яка користується попитом, а також забезпечить високим доходом висококваліфікованих працівників. Метою роботи є з'ясування питань пов'язаних з організацією робіт в конкретних виробничих умовах окремих ділянок. Завдання роботи полягає у відвідуванні кар'єру і аглофабрики та з'ясуванні принципів їх роботи.

					КГТБ.ДР23.12.ВС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Васянович М.І.			Вступ		
Керівник		Башинський С.І.					
К. розділу							
Н. контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	1
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗГР-21мб		

Розділ 1. Загальна характеристика «ТОВ Межиріченський ГЗК»

Житомирське Полісся характеризується різноманітністю корисних копалин і значною територією, зайнятою кар'єрами. У надрах Житомирщини знаходиться понад 25 видів корисних копалин, а балансові запаси мінеральної сировини забезпечують довготривалий видобуток. В результаті відкритого видобутку корисних копалин на території Житомирського Полісся відбуваються зміни природного рельєфу, що сприяє появі нових антропогенних ландшафтів. Території порушені у результаті гірничих робіт фактично не можливо повернути до природного стану. Основними формами антропогенного рельєфу при розробці корисних копалин є: кар'єри, виїмки, внутрішні та зовнішні відвали, розкриті траншеї, мульди просідання, западини, вали, насипи, різні комунікації. Хорошівський район займає провідні місця з видобування ільменіту, декоративного та облицювального каменю. Одним з найбільш потужних підприємств регіону є Межиріченський ГЗК, корисною копалиною є розсипи ільменіту двох генетичних типів: алювіально-делювіальні піски різнозернисті, вторинні каоліни, які містять промислові концентрації ільменіту та кори вивітрювання кристалічних порід (єлювій). Межиріченський гірничозбагачувальний комбінат має на балансі землі, що використовуються під гірничі роботи, хвостосховища, дороги всіх типів, житлові селища, промислові майданчики, водосховища, громадські сади і городи. Територія району відноситься до II групи мішаних лісів Житомирського Полісся. Деревостан на території видобутку здебільше представлений поширеними в українських лісах породами дерев, а саме: сосною звичайною, дубом звичайним та грабом звичайним. Ґрунти - типові для Полісся, дерново-підзолисті різного ступеня оглеєння потужністю 10-20 см з низьким вмістом органічної речовини та фізичної глини, гумусовий прошарок є малопридатним за фізичними властивостями.

					КГТБ.ДР23.12.01.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Васянович М.Л.			Розділ 1		
Керівник		Башинський С.І.					
К. розділу							
Н. контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркуші
						1	4
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗГР-21мб		

Ґрунти у зв'язку з близьким заляганням ґрунтових вод інтенсивно перезволожені на протязі більшої частини вегетаційного періоду і відносяться до малоцінних. До 30 % угідь займають лісонасадження. На місці видобутку корисних копалин змінюється гідрологічний режим територій, що сприяє процесам водної та вітрової ерозій, відбувається деградація зростаючих лісів поблизу кар'єрів, знижується врожайність сільськогосподарських угідь, створюються несприятливі умови для проживання людей поблизу гірничих підприємств. У зв'язку з цим зростає роль і значення рекультивації порушених земель як основного засобу зі зниження шкідливого впливу гірничих робіт на екологічний стан в регіонах відкритих гірничих робіт.

Гірничозбагачувальний комбінат включає такі основні виробничі підрозділи:

- ✓ Підрозділи з видобутку корисних копалин (кар'єри, шахти, рудники).
- ✓ Транспортний підрозділ, призначений для доставки видобутої руди на збагачувальну фабрику. Доставка руди на збагачувальну фабрику може здійснюватися з використанням різних транспортних систем і видів транспорту;
- ✓ Підрозділ по переробці видобутої корисної копалини, який зазвичай представлено збагачувальною фабрикою.
- ✓ Загальновиробничі підрозділи: енергогосподарство, ремонтно-механічний цех та інші необхідні підрозділи.

На гірничо-збагачувальному комбінаті видобувається і переробляється частіше один вид корисної копалини: залізна руда, марганцева руда, азбестова руда, апатитова руда та ін., проте можуть добувати кілька видів руди: мідна та нікелева, руди поліметалів.

Кінцевою продукцією гірничо-збагачувального комбінату є концентрат, агломерат або окатиші, які направляються для подальшої переробки (наприклад, в металургійне виробництво) або використання (наприклад, як добрива в сільському господарстві).

					КГТБ.ДР.23.12.01.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потужність Межиріченського гірничо-збагачувального комбінату становить 100 тисяч тонн на рік. Ільменітовий концентрат використовується для подальшого виробництва діоксиду титану. Видобуток титановмісних руд Межиріченський ГЗК здійснює відкритим методом на Межирічному родовищі – Ісаківській та Південній ділянках. Комбінат є частиною титанового бізнесу Group DF.

Гірничо-збагачувальні комплекси «Ісаківський» та «Південний» ТОВ «МЕЖИРІЧЕНСЬКИЙ ГЗК» знаходиться між селами Ємилівка та Ісаківка Хорошівського району Житомирської області, в 3-6 км на схід від залізничної станції Нова Борова.

Комплекси складаються з кар'єрів по видобутку титанових руд, фабрик первинного збагачення («Ісаківська» та «Південна»), гідротранспортних систем подачі руди на фабрику, хвостосховища з системою зворотного водопостачання. Проектна виробнича потужність кожного комплексу по видобутку та переробці титанових руд складає - 1200 тис.м³/рік . Продукція комплексів – чорновий ільменітовий концентрат буде доводитись до товарних кондицій на доводочній збагачувальній фабриці «Південна», відвантажуватись на прирейковій базі ТОВ «МЕЖИРІЧЕНСЬКИЙ ГЗК» в смт. Нова Борова та реалізовуватись українським та європейським споживачам.

Проект на будівництво та експлуатацію кар'єру «Ісаківський» виконаний проектно-конструкторським відділом Іршанського гірничо-збагачувального комбінату, згідно до «Норм технологічного проектування підприємств кольорової металургії», «Правил безпеки при розробці родовищ

корисних копалин відкритим способом» і згідно з Законами України та нормативними актами по охороні надр та природного навколишнього середовища. З метою відробки запасів Ісаківської ділянки двома гірничо-збагачувальними комплексами, також, відробки запасів Південної ділянки двома комплексами, було виконано Коригування до робочого проекту кар'єру з видобутку ільменітоносних пісків на Ісаківській ділянці Межирічного

					КГТБ.ДР23.12.01.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

родовища, також, Коригування до робочого проекту кар'єру з видобутку ільменітоносних пісків на Південній ділянці, ТЗОВ «Інститут ГЕОХІМПРОМ», які були погоджені Управлінням Держпраці в Житомирській області, а також, погодження зазначеного проекту Державною службою геології та надр України. Для визначення величини промислових та експлуатаційних запасів прийнято результати розрахунку втрат і збіднення для кожної ділянки:

- ✓ Експлуатаційні втрати по Ісаківській ділянці - 6,1%,
- ✓ Збіднення по Ісаківській ділянці - 6,5%
- ✓ Експлуатаційні втрати по Південній ділянці - 5,0%,
- ✓ Збіднення по Південній ділянці - 6,1%.

Відпрацювання балансових запасів Ісаківської ділянки Межирічного родовища гірничо-збагачувальним комплексом «Ісаківський» розпочалось 29.10.2010р., гірничо-збагачувальним комплексом «Південний» – 15.11.2013р. Проектна потужність з переробки руди кожного комплексу становить 1200 тис.м³/рік.

Підприємство титанового бізнесу Group DF — ТОВ «Межиріченський ГЗК» з активами з видобутку титановмістких руд у Іршанську (Житомирська обл.) має дозвіл Держслужби експортного контролю України на експорт 35 тис. тонн ільменітового концентрату до кінця 2022 року.

Основними споживачами українського ільменітового концентрату залишаються Чехія (52,18% поставок у грошовому вираженні), США (15,28%) та Китай (6,71%). Титановий бізнес є одним з ключових напрямків для Group DF.

					КГТБ.ДР23.12.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

РОЗДІЛ 2. Геолого – промислова характеристика родовища

2.1. Геологічна характеристика району

Південна ділянка є складовою частиною Межирічного родовища титанових руд. В геологічній будові ділянки приймають участь наступні породи (зверху до низу):

- ✓ алювіальні, алювіально-озерні, алювіально-пролювіальні піски, супіски, суглинки, середня потужність — 2,5м;
- ✓ алювіальні, алювіально-озерні піски глинисті, алеврити, середня потужність — 3,0 м;
- ✓ водно-льодовикові піски, супіски, середня потужність — 1,6 м;
- ✓ моренні суглинки, середня потужність — 1,2м;
- ✓ алювіальні, озерно-болотні піски, супіски, глини, середня потужність — 0,4 м;
- ✓ морська «строкатоколірна» товща глини, вторинні каоліни, піски сильно глинисті, середня потужність — 0,1м;
- ✓ алювіальні (долинні) піски, вторинні каоліни, середня потужність — 0,7м;
- ✓ алювіальні піски, рідше супіски, середня потужність — 5,3м;
- ✓ алювіально-делювіальні піски, вторинні каоліни, середня потужність — 0,5м;
- ✓ каолін первинний, каолін жорствянистий, жорства каолінізована, жорства, середня потужність — 6,0м;
- ✓ габро, габро-норити, габро-анортозити Коростенського інтрузивного комплексу, у верхній частині вивітрені.

На ділянці виділяються два генетичних типи зруденіння:

1. Алювіально-делювіальний розсип.
2. Кора вивітрювання корінних порід.

					КГТБ.ДР23.12.02.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент	Васянович М.Л.				Розділ 2			Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Башинський С.І.								1	8
К. розділу								Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗГР-21мб		
Н. контр.	Башинський С.І.									
Зав. каф.	Башинський С.І.									

2.2. Геологічна будова родовища і гірничотехнічні умови його розробки

Виникнення розсипу Південної ділянки пов'язане з руйнацією і перевідкладенням інтрузивних порід габроїдного складу, які містили ільменіт. Це визначило якісну речовинну характеристику товщі ділянки у вертикальному розрізі.

Нижня частина розрізу продуктивних покладів представлена корою вивітрювання габро і анортозитів Володарск-Волинського комплексу (єлювій), верхня частина – алювіальними (частково делювіальними) відкладами.

Алювіальні (нижньокрейдові) відклади представлені пісками та вторинними каолінами (перевідкладеними), з домішками гравію та дрібної гальки кварцу вивержених і метаморфічних порід, частково глинами. Нижня частина пласту складена різнозернистими і грубозернистими каоліністими пісками з незначною кількістю гравійного матеріалу. Вторинні каоліни і каоліністі піски утворюють поступові взаємні переходи без чітких меж. Горизонт є основним ільменітоносним продуктивним пластом. Особливо високі концентрації ільменіту зафіксовані у грубозернистих каолінистих пісках в основі горизонту та у вторинних каолінах. Піщані відклади складають 58-60 % продуктивної товщі, вторинні каоліни близько 30 %, глини 10-12 %, із незначними коливаннями.

Найменша середньо блочна товщина пласта – 3,5 м і 3,2 м; максимальні значення цього показника 10,5 м.

Основна маса продуктивного пласта складена осадовими породами нижньокрейдового періоду: дрібно- і середньозернистими каоліністими пісками (45%), каолінами (25%); крупно - і середньозернистими пісками (12%); гравійними пісками (10%).

Осадові породи пізніших часів утворення лише частково входять в склад промислового пласта.

					КГТБ.ДР23.12.02.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Породоутворюючими мінералами слугують: кварц, каолінит та польовий шпат. Основним рудним мінералом є ільменіт, а супутніми - рутил, циркон, апатит, магнетит, сидерит, топаз.

Відпрацювання пісків проводиться екскаваторно-гідравлічним способом. Розкривні та видобувні роботи, подача пісків виконується крокуючими екскаваторами ЕК-10/70 №514, ЕК-10/70 №431, ЕК-10/70 №238, ЕК-11/70 №71.

Подача «пісків» на збагачувальну фабрику здійснюється гідротранспортом.

2.3. Гідрогеологічні умови та характеристика родовища

В межах Ісаківського розсипу гідрогеологічними роботами, проведеними Житомирською геологічною експедицією, встановлено наявність трьох водоносних горизонтів:

- горизонт водно-льодовикових відкладів;
- горизонт ранньочетвертинних алювіальних відкладів;
- горизонт нижньо-крейдяних відкладів.

Середньо-четвертинні водно-льодовикові відклади представлені дрібно-і середньозернистими надморенними різнозернистими підморенними пісками з прошарками і лінзами супісків і суглинків. Ці утворення залягають ізольованими ділянками. Товщина надморенних відкладів міняється від 1 до 15м, середня – 3м.

Підморенні і надморенні відклади розділені водонепроникними моренними суглинками середньою товщиною 2м, через що горизонт підморенних відкладів має водонапірні властивості. Величина напору залежить від глибини покрівлі водоносного горизонту і міняється від 2 до 12м. Дебіт окремих свердловин коливається від 0,02 до 1,6 л/сек.; питомий дебіт – 0,002 – 0,36 л/сек. Коефіцієнт фільтрації міняється від 0,021 до 2,67 м/доб. , середнє значення для об'єкта – 0,91 м/доб.

Глибина рівня підземних вод в залежності від рельєфу місцевості міняється від 0,5 до 1м. Рух підземних вод спрямований на північ.

					КГТБ.ДР23.12.02.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок атмосферних опадів, а його розвантаження – гідрографічною мережею за межами розсипу.

З огляду на низьку водоносність водно-льодовикових відкладів, води цього горизонту не будуть суттєво впливати на розробку розсипу, проте можливість пливучості водовмісних порід не виключена.

Ранньочетвертинні алювіальні відклади залягають ізольованими ділянками площею від кількох сотень квадратних метрів до 0,5 км². В їх складі переважають різнозернисті піски, прошарки і лінзи суглинків знаходяться в підлеглому відношенні. Товщина цих відкладів міняється від 1,5 м до 12 м, середня – 4 м.

Водоносність пісків низька. Дебіт при пониженні від 4,2 до 6,7 м дорівнюють 0,69 - 0,9 л/сек., питомий дебіт – 0,15-0,135 л/сек. Коефіцієнт фільтрації змінюється від 2 до 6,5 м/доб., середньозважена величина – 2,16 м/доб.

Річна амплітуда коливань рівня поверхні води в цьому горизонті становить 1,5 м, максимум припадає на березень-квітень, мінімум – на липень-серпень.

При виконанні гірничопідготовчих робіт води цього горизонту ускладненнями не загрожують.

Нижньокрейдяні відклади залягають на 98% площі розсипу. В їх складі розрізняють піски каоліністі і каоліни піщанисті і чітких границь між ними не виявлено, вони пов'язані плавними взаємними переходами. Гранулометричний склад пісків міняється від дрібнозернистих до грубозернистих.

Товщина цього горизонту, (котрий складає основу продуктивного пласта) міняється від 3,5 до 17 м, середня 7,0 м і глибина залягання його поверхні – 0,5-12,5 м. Цьому горизонту властивий напірний стан.

Водоносність визначається вмістом глинистої складової. Дебіти свердловин коливаються від 0,8 л/сек до 0,005 л/сек., питомі дебіти – 0,01-0,1

					КГТБ.ДР23.12.02.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

л/сек. Коефіцієнт фільтрації міняється від 0,09 м/доб до 26 м/доб. Середньозважена величина – 0,77 м/доб.

Живлення цього водоносного горизонту здійснюється за рахунок перетоку вод з верхніх водоносних горизонтів.

Вплив води з нижньокрейдяних відкладів на проведення гірничих робіт може проявитись у вигляді пливучості частини пісків з малим вмістом каолінистої складової.

Хімічний склад вод гідрокарбонатно-кальцієво-магнієвий. Мінералізація – до 0,2 г/л. Води м'які, жорсткість не перевищує 2,4 мг-екв/л., рН = 6,75 – 7,9.

Величина можливого водопритоку на початку експлуатації, розрахована Житомирською ГЕ для кар'єру площею 100*100м (по низу), становить 805 м³/доб.

2.4. Якість корисної копалини та її запаси

Основним рудним мінералом розсипу є ільменіт, супутніми – рутил, циркон, апатит, магнетит, сидерит та інші, що містяться в незначних кількостях.

Співвідношення у розрізі літологічних типів порід у пласті на 2023 рік наступний:

1. гірничо-збагачувальний комплекс «Ісаківський»

- ✓ глина – 1,7%;
- ✓ супісок легкий – 1,0%;
- ✓ суглинок – 1,0%
- ✓ піски глинисті – 6,1%;
- ✓ піски каолінисті – 62,2%;
- ✓ каоліни вторинні – 28,0%;
- ✓ каоліни первинні – 0,0%.

2. гірничо-збагачувальний комплекс «Південний»

- ✓ глина – 1,0%;
- ✓ супісок легкий – 1,0%;

					КГТБ.ДР23.12.02.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- ✓ суглинок – 1,0%;
- ✓ піски глинисті – 4,7%;
- ✓ піски каоліністі – 58,6%;
- ✓ каоліни вторинні – 33,7%;
- ✓ каоліни первинні – 0,0%.

Для стабільної роботи тиск води на гідромоніторах вибійних станцій повинен бути не менше 8 атм. Вміст сидериту у чорновому концентраті у на 2023 рік очікується 0,4%, тільки у окремих періодах до 6,0 %.

Ільменіт, у запланованих до видобутку пісках, змінений. Вміст TiO_2 у ільменіті коливається від 52,10% до 62,10%, а в середньому по ГЗК «Південний» та ГЗК «Ісаківський» на 2023 рік становить – 56,10 %.

Згідно плану виробництва на 2023 рік по ГЗК «Ісаківський» передбачається випустити 74692 т чорнового концентрату, а по ГЗК «Південний» на 2023 рік – 74147 т чорнового концентрату, див. табл. дод. № 1 і 2.

Балансові та промислові запаси корисної копалини

Геолого-пошукові та розвідувальні роботи на Межирічному родовищі були виконані Житомирською геологічною експедицією у 1953-1958рр., на основі цих робіт були затверджені запаси протоколом №2757 ДКЗ СРСР від 08.08.1959р..

У 1969-1972рр. Житомирська геологічна експедиція провела детальну розвідку Ісаківської ділянки Межирічного родовища ільменіту, за результатами робіт підраховані запаси затверджені протоколом б/н ЦКЗ Мінгео УРСР від 02.03.1973р. У 1991-1992р.р. геологорозвідувальна партія Іршанського ГЗК виконала дорозвідку та геолого-технологічне картування запасів категорії «С₁» Ісаківської ділянки. Отримані результати про кількість запасів на затвердження не подавалися.

У 2011-2013р.р. експлуатаційно-розвідувальною партією Іршанського ГЗК проводилася експлуатаційна розвідка з метою згущення розвідувальної

					КГТБ.ДР23.12.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

сітки із 100мх40м до 50х20. За результатами цих робіт виділений контур ЕРП, що фактично є технічною межею кар'єру «Ісаківський».

У 2016 році виконана геолого-економічна переоцінка запасів титанових руд Ісаківської і Південної ділянок Межирічного родовища з метою визначення їхнього промислового значення на підставі інформації про фактичні технологічні схеми, техніко-економічні показники і фінансові результати видобування, переробки та реалізації товарної продукції. Протокол ДКЗ України №3622-ДСК від 04.08.2016р. і протокол ДКЗ України №3813-ДСК від 31.01.2017р. погоджені Державною службою геології та надр України. (лист №326/08 від 21.04.2017р. і №328/08 від 21.01.2017р.).

Гірничо-збагачувальний комплекс «Ісаківський» розробляє Ісаківську ділянку з 29.11.2010р., гірничо-збагачувальний комплекс «Південний» з 15.11.2013р. Забезпечення балансовими запасами наведене в таблиці 2.5.1. Гірничо-збагачувальний комплекс «Південний» розробляє Південну ділянку з 20.12.18р, а гірничо-збагачувальний комплекс «Ісаківський» розпочав розробляти Південну ділянку з 09.08.19р.

Облік фактичних втрат і збіднення пісків на кар'єрі проводиться по корисній копалині (титанові руди) і корисному компоненту (диоксид 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 2021 рік по гірничо-збагачувальним комплексам «Ісаківський» та «Південний» не передбачається.

На запланований 2022р. по ГЗК «Ісаківський» та по ГЗК «Південний» 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.

Джерелами утворення втрат рудних пісків розсипу є:

- втрати частини продуктивного шару при проведенні розкривних робіт;
- втрати на плотіку, при його зачищенні ковшем екскаватора.

					КГТБ.ДР23.12.02.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Джерелами збіднення рудних пісків розсипу є:

- збіднення продуктивного шару розкривними породами при проведенні видобувних робіт;
- збіднення породами з некондиційним вмістом ільменіту на плотику при його зачищенні, а також розкривними породами при рознесенні бортів неробочого уступу.

Таблиця 2.1

Показники фактичних втрат і збіднення пісків на кар'єрах

Виймкова одиниця	Втрати, %				Збіднення, %			
	Проектні	2022 р.		2023р. план	Проектні	2022 р.		2023 р. план
		План	Очік.			План	Очік.	
Кар'єр Ісаківський	5,0	4,7	4,1	4,7	6,1	6,0	5,0	5,7
Кар'єр Південний	5,0	4,8	3,5	5,0	6,1	6,0	5,1	5,9

Таблиця 2.2

Заходи щодо дотримання планових величин втрат та збіднення пісків.

Зміст заходів	Термін виконання	Виконавець	Очікуваний ефект
1.Забезпечення стабільної роботи водовідливних установок.	2023 р.	Начальники виробництва	Дотримання планових втрат та збіднень
2. Проведення щодаєдних, щомісячних інструментальних зйомок.	2023 р.	Маркшейдерська служба	Оперативний контроль за овнотою відробки запасів
Геологічний контроль за повнотою використання надр (опробування)	2023 р.	Геологічна служба	Дотримання планових втрат та збіднень
4.Проведення гірничих робіт відповідно до проекту та затвердженого плану розвитку	2023 р.	Начальники виробництва	Дотримання планових втрат та збіднень

Розділ 3. Заходи з охорони надр і навколишнього природного середовища від шкідливого впливу гірничих робіт

Єдині правила охорони надр (ЄПОН) основним завданням перед гірничими підприємствами ставлять вимогу до як найповнішого 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.

Планом розвитку гірничих робіт на 2023 рік по ГЗК «Ісаківський» та по ГЗК «Південний» передбачені заходи, щодо дотримання мінімальних величин втрат та збіднення пісків і підвищенню видобутку корисної копалини, заходи наведені в таблиці 2.8.1.

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

На планах і розрізах винесено проектне положення розкривних та видобувних робіт, виходячи з гірничо-геологічних умов залягання корисної копалини і технічних можливостей гірничого устаткування з метою отримання мінімальних об'ємів втрат та збіднення пісків.

Джерелом утворення втрат є втрати в покрівлі продуктивного шару, пов'язані з наявністю піщано-кремнистого горизонту, який в процесі проведення гірничопідготовчих робіт по всій площі підлягає виїмці у вигляді розкриву, оскільки перешкоджає процесу збагачення на фабриці Також проблемними для технологічного процесу є щільні вторинні каоліни. В процесі збагачення вони практично не розмиваються. Щільні каоліни залягають переважно у верхній частині промислового пласта у вигляді лінз товщиною, а також у вигляді

					КГТБ.ДР23.12.03.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент	Васянович М.Л.				Розділ 3		
Керівник	Башинський С.І.						
К. розділу							
Н. контр.	Башинський С.І.						
Зав. каф.	Башинський С.І.						
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	5
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗГР-21мб		

пластовидних утворень протяжністю до 180 м і товщиною 2-5 м. Такі вторинні каоліни також віднесені до розкривних порід.

Кількісні показники по втратах та збідненню наведені в табл. 2.1. Всі заходи наведені в табл. 3.1

Таблиця 3.1

Заходи щодо охорони надр на 2023 рік

№№ п/п	Найменування заходів	Термін виконання	Відповідальний за виконання
1	Проведення щодаєдних інструментальних вимірів забоїв	один раз в декаду	Маркшейдер
2	Геологічний контроль за повнотою відпрацювання та використання надр	Постійно	Маркшейдер Геолог
3	Величина втрат корисної копалини не повинна перевищувати проектну	Постійно	Маркшейдер Геолог
4	Ведення гірничих робіт відповідно до проекту	Постійно	Маркшейдер Геолог
5	Стабільна робота водовідливних установок	Постійно	Начальник виробництва
6	Охорона родовища корисної копалини від затоплення та обводнення	Постійно	Начальник виробництва
7	Забезпечення необхідного тиску струменів води (5-9 атм.) в гідромоніторах	Постійно	Начальник виробництва

Водоносність порід залежить від вмісту в них глинистих часточок. Кар'єр працює по замкнутій обертовій системі водопостачання. Вода, що надходить для розмиву і транспортування титанових руд та їх збагачення на фабриці у вигляді «хвостів», повертається у відстійники. В них вода, пройшовши стадію освітлення, потрапляє до відстійника, звідки і відбувається забір обрєтєвої води на технологічні потреби. Водовідстійники захищені по периметру водозахисними греблями.

					КГТБ.ДР23.12.03.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Аналізуючи вищевикладене можна дійти висновку, що розробка Ісаківської та Південної ділянок та пов'язані з розробкою діючі збагачувальні фабрики та їх водовідстійне господарство негативного впливу на водні об'єкти не мають.

3.1 Охорона надр і раціональне використання природних ресурсів

Таблиця 3.2

Охорона надр і раціональне використання природних ресурсів на кар'єрі «Ісаківський»

Найменування	один. виміру.	Проект	2022р.		2023 р. план
			план	очік. факт	
1. Вилучення корисної копалини при видобутку кар'єр «Ісаківський»	%	95	95,3	95,9	95,3
2. Вилучення корисної копалини при дезінтеграції та збагачуванні руд	%	84	84	84	84

Таблиця 3.4

Охорона надр і раціональне використання природних ресурсів на кар'єрі «Південний»

Найменування	один. виміру.	Проект	2022р.		2023 р. план
			план	очік. факт	
1. Вилучення корисної копалини при видобутку кар'єр «Південний»	%	95	95,2	96,5	95,0
2. Вилучення корисної копалини при дезінтеграції та збагачуванні руд	%	93	93	93	93

3.2 Охорона повітряного басейну

На Ісаківській ділянці розкривні роботи ведуться за безтранспортною схемою.

Складування розкривних порід і відходів виробництва проводиться без пилоутворення відвалів. 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 (хвости фабрики) складуються у хвостосховище. Складування хвостів проводиться відповідно до календарного плану.

3.3 Експлуатаційна розвідка

У 2022 році на Південній ділянці Межирічного родовища з метою дорозвідки і уточнення морфології та будови продуктивного пласта планується провести експлуатаційну розвідку необхідною сіткою 50-25*20-10 м у діючому земельному відводі. Роботи виконуватимуться геолого-розвідувальною партією ТОВ «МЕЖИРІЧЕНСЬКИЙ ГЗК

Проби, відібрані поінтервально, при проходженні свердловин будуть оброблялись на базі УГК на дезінтеграторі «Тайфун» та концентраційному столі. Шліхи розвідувальних проб після їх реєстрації надходять на аналіз до лабораторії.

До складу лабораторних досліджень, які будуть проводитись лабораторією МГЗКу, входять :

- рядовий мінералогічний аналіз шліхів;
- визначення вмісту TiO_2 в ільменіті.

Далі матеріал кожної 4-ї рудної свердловини надходить на проведення повного мінералогічного аналізу шліхів, повного хімічного аналізу ільменіту та розсів ільменіту по крупності на 8 ситах.

					КГТБ.ДР23.12.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

3.4 Радіологічний контроль

На виконання особливих умов спеціального дозволу на користування надрами ТОВ «МЕЖИРІЧЕНСЬКИЙ ГЗК» проводиться радіологічний контроль площ відпрацювання по денній поверхні (площі планованого на рік розкриття), розкритих (підготовлених до видобутку) площ та видобувних вибоїв. Точки щорічного радіологічного контролю площ виносяться на план та реєструються в спеціальному журналі з зазначенням літологічного складу вимірюваних порід.

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

Проведення радіаційно-гігієнічної оцінки порід Південної ділянки планового видобутку у 2023 році Межирічного родовища титанових руд у Хорошівському районі Житомирської області, відповідно до пункту 4 особливих умов Спеціального дозволу на користування надрами №2694 від 03.06.2002 буде проводити

ТОВ «Житомирбуррозвідка» згідно Договору №24102022 від 24.10.2022р

					КГТБ.ДР23.12.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Розділ 4. Гірничі роботи

4.1. Системи розробки родовища та її параметри

Відпрацювання титанових руд Південної ділянки проводиться екскаваторно-гідравлічним способом. Розкривні та видобувні роботи, подача руди виконуються крокуючими екскаваторами ЕК-10/70 № 514, ЕК-10/70 № 431, ЕК-11/70 №71, ЕК 10/70 №238. Параметри екскаваторів: довжина стріли – 60;70 м відповідно, об'єм ковша - 10 м³ та 11м³. Ширина розкривної полки – 160-200 м, ширина видобувної -100-140 м.

4.2. Технологія та організація гірничих робіт

Виходячи із гірничо-геологічних і гірничотехнічних умов залягання розсипу на Південній ділянці Межирічного родовища, спосіб відпрацювання відкритий із застосуванням екскаваторно-гідравлічної схеми ведення видобувних робіт і при безтранспортній системі розробки з частковою переєкскавацією порід на розкривних роботах. Основними позитивними факторами при застосуванні такого способу відпрацювання є наступні:

- простота організації видобувних та розкривних робіт і транспортування рудних пісків на збагачувальну фабрику;
- досить висока повнота відпрацювання корисної копалини в порівнянні з іншими системами, що застосовують;
- додаткова дезінтеграція рудних пісків у трубопроводі при русі пульпи на збагачувальну фабрику і під час розмиву, що подається екскаваторами, що цілому позитивно впливає на технологічний процес збагачення рудних пісків;
- спрощення процесу рекультивації земель порушених гірничими роботами, за рахунок укладання розкривних порід у відпрацьований простір. Весь обсяг розкривних робіт буде проводиться на Південній ділянці по безтранспортній системі розробки екскаваторами – драглайном ЕК – 10/70 № 514, ЕК – 10/70 № 238, ЕК-11/70 №71, ЕК-10/70 №431.

					КГТБ.ДР23.12.04.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 4		
Студент		Васянович М.Л.					
Керівник		Башинський С.І.					
К. розділу							
Н. контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.			Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр.ЗГР-21мб		
					Літ.	Арк.	Аркуші
						1	3

Подача пульпи на збагачувальну фабрику відбувається наступним чином:

на гідромонітори марки ГМД – 250 (2шт.) подається вода під тиском близько 3-8 атм. (в залежності від міцності гірської породи, яку подає екскаватор на забійну станцію). Продуктивність двох ГМД -250 складає 1165 м³/год. Під тиском гідромоніторів гірська маса розмивається та стікає у спеціальний зумпф, з якого потім утворена пульпа викачується землесосною установкою та транспортується на збагачувальну фабрику. У неробочий період резервне обладнання ремонтується і в подальшому встановлюється на нову забійну, а попереднє, навпаки потрапляє на обслуговування та ремонт. На пульповоді між забійною станцією та збагачувальною фабрикою знаходиться перекачувальна станція з землесосною установкою. З її допомогою пульпа транспортується на збагачувальну фабрику.

4.3 Аналіз стану гірничих робіт у 2022 році

Гірничі роботи на Ісаківській та Південній ділянках проводилися відповідно до затвердженого плану розвитку гірничих робіт на 2022 рік по ГЗК «Ісаківський» та по ГЗК «Південний», що погоджені із Управлінням Держгірпромнагляду по Житомирській області. Розкриття та видобуток рудних пісків проводився крокуючими екскаваторами ЕК-10/70 №514, ЕК-10/60 №431, ЕК-11/70 №71, ЕК-10/70 №238.

Очікуване виконання обсягів розкриття і добувних робіт наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Очікуваний план виконання обсягів розкриття і добувних робіт

Виймова одиниця	Розкриття, тис.м ³		Видобуток, тис.м ³	
	2022 р.		2022 р.	
	план	очік.	план	очік.
Гірничо-збагачувальний комплекс «Ісаківський»	1000	1200	80	90
Гірничо-збагачувальний комплекс «Південний»	1200	1400	100	120

					КГТБ.ДР23.12.04.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні напрямки розвитку гірничих робіт на 2023 рік

Планом розвитку гірничих робіт на 2022 р. по ГЗК «Ісаківський» та по ГЗК «Південний» планується відпрацювання титанових руд Південної ділянки.

Розкривні та видобувні роботи будуть проводитись екскаваторами ЕК-10/70 №431, ЕК-10/70 №514, ЕК-11/70 №71, ЕК 10/70 №238. Транспортування видобутих пісків на збагачувальну фабрику здійснюватиметься гідротранспортом.

					КГТБ.ДР23.12.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Розділ 5. Збагачення титанових руд

5.1. Відповідність якісних і кількісних показників корисної копалини вимогам кондицій, а отриманих концентратів – вимогам діючих стандартів та технічних умов.

Відповідність якісних і кількісних показників титанової руди вимогам кондицій, та отриманих ільменітових концентратів – вимогам діючих стандартів та технічних умов, регулюється відділом технічного контролю та технічною службою ТОВ «МЕЖИРІЧЕНСЬКИЙ ГЗК» на основі регулярного опробування всіх продуктів збагачення (у тому числі готової продукції) та їх лабораторного дослідження.

Опробування технологічної схеми ведеться у наступних точках:

1. Опробування промислових пісків у кар'єрі (вручну).
2. Галькового продукту після дезінтеграції (вручну).
3. Зернистої фракції, що подається на основну гвинтову сепарацію.
4. Готова продукція – чорновий концентрат.
5. Відвальних хвостів.
6. Зливів після знешламлення в гідроциклонах.

За 2022 рік всі якісні і кількісні показники титанової руди відповідають вимогам кондицій, а отримані ільменітові концентрати – вимогам діючих стандартів та технічних умов, і успішно реалізуються підприємствам хімічної промисловості України.

5.2 Технологічна схема збагачення фабрики «Південна»

Переділ первинного збагачення в даному проекті передбачається на фабриці, розташованій на борту кар'єру. Проект, виконаний з урахуванням технологічного регламенту, розробленого Центральною лабораторією, затверджений на технічній раді у лютому 2012 року.

					КГТБ.ДР23.12.05.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Васянович М.І.			Розділ 5		Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Башинський С.І.						1	12
К. розділу							Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр.ЗГР-21мб		
Н. контр.		Башинський С.І.							
Зав. каф.		Башинський С.І.							

При проектуванні збагачувальної фабрики використаний досвід проектування, будівництва та експлуатації фабрик кар'єрів Середньої та Юрських ділянок Межирічного родовища.

Продуктивність збагачувальної фабрики по переробці вихідних пісків прийнята 1200 тис.м³/рік з видачею 80% - ного чорнового концентрату. Вилучення згідно якісно-кількісної схеми становить 93 %.

Технологічна схема переробки пісків передбачає зневоднення гірничої маси, що подається на фабрику гідротранспортом, просіювання по класу 4 мм, дезінтеграцію плюсового продукту, обезшамлювання в гідроциклонах, просіювання зернистої маси по класу 1,6 мм, збагачення класу - 1,6 мм на роторному електромагнітному сепараторі та гравітаційне збагачення класу +1,6 мм на гвинтових сепараторах. Кінцевий продукт - 80 % чорновий ільменітовий концентрат.

5.3 Розрахунок продуктивності фабрики «Південна» та опис технологічного процесу збагачення

Виходячи з річної продуктивності кар'єру 1200 тис.м³., годинна продуктивність становить 191,4 м³, або 325,5 м³ т. вихідних пісків в сухому стані з об'ємною масою $\gamma_c = 1,73 \text{ т/м}^3$.

Режим роботи - 18 годин на добу , 351 день на рік.

Згідно до водно-шламового балансу технологічна схема фабрики розрахована на переробку 330 т. сухих пісків на годину.

Технологічна схема збагачення передбачає отримання чорнового концентрату.

Вихідні піски з кар'єру на фабрику подаються гідротранспортом з використанням гідромонітора ГМД-250 і ґрунтового насосу 16/14Гр.

Основне збагачення забезпечується магнітним методом на роторних сепараторах 43РМ-240/2І з отриманням чорного концентрату із вмістом ільменіту 80,0 %. Вміст ільменіту у відвальних хвостах збагачувальної фабрики становить 0,3%.

					КГТБ.ДР23.12.05.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Операція I

Використовується для прийому пульпи, подаваної на фабрику гідротранспортом. Конструкція приймального зумпфа передбачає вихід частини пульпи, крупністю -4 мм, мінімальне грохочення на грохоті ГИС/1-62, та знешламлювання в гідроциклонах (Операція V). Це виключає перевантаження приймального зумпфа і грохота в разі нерівномірної подачі пісків.

Середній вміст ільмениту в вихідних песках складає 3,0 - 4,0%.

Продуктивність фабрики по вихідним піскам становить 330,0 т/год при вмісті твердого в подачі 16,0 %.

ГРОХОЧЕННЯ

Операція II

Здійснюється на грохоті ГИСЛ-62 з двома просіючими поверхнями по класах 20 мм і 4 мм. Живленням операції слугують розмиті піски прийомного зумпфу (Операція I) зі змістом твердого 16,0 - 18,0 %

В результаті операції отримують два продукти:

– надрешетний продукт крупністю +20 мм і +4 мм, сумарний вихід становить 16,0 - 17,0%, вміст ільменіту в них 3,0 - 3,5%, який подається на дезінтеграцію до скрубера (Операція III);

– підрешетний продукт крупністю -4,0 мм із вмістом 3,5-4,5%, який насосом 16/12Гр направляється на знешламлювання в гідроциклонах (Операція V).

ДЕЗІНТЕГРАЦІЯ

Операція III

Дезінтеграція здійснюється в скрубері марки AKW, завантаженням якого є сумарний надрешітний продукт (+20 мм і +4 мм) грохота ГИСЛ-62. Продуктивність цієї операції становить 50,0 - 60,0 т/год. Після розмивання відмиті піски самопливом направляються на грохочення на грохот ГІЛ-42 (Операція IV).

					КГТБ.ДР23.12.05.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ГРОХОЧЕННЯ

Операція IV

Здійснюється на вібраційному грохоті ГІЛ-42 з розміром чарунок сита 4 мм і 2 мм. Живленням операції служать розмиті піски скрубєру (Операція III).

З операції виходить два продукти:

– сумарний надрешітний продукт крупністю +2 мм, із вмістом ільменіту 0,5-1,0%, який по конвейєру направляється в відвал;

– підрешітний продукт крупністю -2 мм, із вмістом ільменіту 3,0 - 3,5 %, вихід якого становить 14,0 - 16,0 % і який насосом 16/12Гр направляється на знешламлення

(Операція V).

ЗНЕШЛАМЛЮВАННЯ

Операція V

Здійснюється в гідроциклонах марки «MULTOTEC» HC500-15-1/A-A/75.

Похідним живленням слугує перелив прийомного зумпфа (Операція I), підрешетний продукт (-4мм) грохоту ГИСЛ-62, підрешетний продукт (-2мм) грохоту ГІЛ-42 (Операція II, IV).

З операції виходять два продукти:

– пески, з вмістом ільменіту 5,0-6,0% при виході 65,0-67,0 %, які самопливом прямують на грохочення на ситах дугових СВД-3М (Операція VI);

– злив, з вмістом ільменіту 0,4-0,6%, який насосом 16/14Гр транспортується у відвал.

ГРОХОЧЕННЯ

Операція VI

Здійснюється на ситах дугових СВД-3М з просіючим ситом 1,6 мм. Живленням операції є піски знесшламлювання в гідроциклонах (Операція V).

Операції отримують два продукти:

					КГТБ.ДР23.12.05.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– надрешетний продукт крупністю +1,6 мм, при виході 7,0-9,0% із вмістом ільменіту 1,5-2%, який направляється в зумпф насосу 5/4Гр і закачується на зневоднення в ОК-2000 (Операція VII) ;

– підрешетний продукт (-1,6 мм) із вмістом ільменіту 5,0-7,0%, насосом 8/6Гр подається на зневоднення (Операція IX).

ЗНЕВОДНЕННЯ

Операція VII

Здійснюється в зневоднюючих конусах ОК-2000.

Вихідним живленням операції слугують надрешетні продукти (+1,6 мм) дугових сит СВД-3М (Операція VI).

З операція виходить два продукти:

– злив, вихід якого складає 0,5-1,5%, з вмістом ільменіту 0,5 - 0,8 %; насосом 16/14Гр транспортується в відвал;

– зневоднені піски з вмістом твердого 25%-30% і вмістом ільменіту 1,5-2,0% направляються на гвинтову сепарацію СВЗЛ-1500 (Операція VIII).

ГВИНТОВА СЕПАРАЦІЯ

Операція VIII

Здійснюється на винтових сепараторах СВЗЛ-1500.

Живленням операції є зневоднені продукти (Операції VII) із вмістом ільменіту 1,5-2,0%

В результаті операції отримують два продукти:

– концентрат, із вмістом ільменіту 24,0-26,0%, який насосом 5/4Гр качається в котлован чорного концентрату;

– хвости, з вмістом ільменіту 0,25-0,35%, які поступають в зумпф насоса 16/14Гр і транспортуються в відвал.

ЗНЕВОДНЕННЯ

Операція IX

Здійснюється в зневоднюючих конусах ОК-3000.

					КГТБ.ДР23.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Вихідним живленням цієї операції є підрешетний продукт сит вібраційних

СВД-3М (Операція VI) з вмістом ільменіту 5,0-7,0%.

У результаті цієї операції отримують два продукти:

– злив, з вмістом ільменіту 2,0-3,0%, при виході 1,0-3,0%, який насосом 16/14Гр направляється у відвал;

– зневоднений продукт, з вмістом твердого 35-45% і з вмістом ільменіту 5,0-7,0%, який направляється на мокру магнітну сепарацію (Операція X);

ММС

Операція X

Здійснюється на роторних сепараторах 43PM-240/2I.

Живленням операції є зневоднений продукт з вмістом ільменіту 5,0-7,0% (Операція IX).

В результаті збагачення отримують два продукти:

– чорний концентрат, з вмістом ільменіту 84-86,0%, вихід його складає 3,0-5,0%, який насосом 5/4Гр качається в котлован чорного концентрату;

– хвости з вмістом ільменіту 0,1-0,2%, при виході 50,0-55,0%, які качаються насосом 16/14Гр у відвал.

5.4. Опис технологічного процесу збагачення фабрики «Ісаківська»

Вихідні піски з кар'єру на фабрику подаються гідротранспортом, з використанням гідромонітора ГМД-250 та ґрунтового насоса Krebs millMAXTM.

Основне збагачення здійснюється гравітаційним методом на гвинтових сепараторах марки LM5/2-680, MM5/2-680 та HM5/2-680 з отриманням чорного концентрату із вмістом ільменіту 71,0 % та промпродукту 2 з вмістом ільменіту 0,7 %.

ПРИЙОМНИЙ

ЗУМПФ

Операція I

Призначений для прийому пульпи, що подається на фабрику гідротранспортом. Конструкція приймального зумпфу передбачає виведення

					КГТБ.ДР23.12.05.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

частини пульпи, крупністю -4 мм, минаючи грохочення на грохоті ГІСЛ-62, на знешламлювання в гідроциклонах (Операція V). Це виключає перевантаження приймального зумпфу та грохоту у разі нерівномірної подачі живлення.

Середній вміст ільменіту у вихідних пісках дорівнює 4,0 - 4,5%.
Продуктивність фабрики за вихідними пісками становить 340,0 т/годину при
вмісті твердого в подачі пісків 16,0 %

Операція II

ГРОХОЧЕННЯ

Здійснюється на грохоті ГІСЛ-62 з двома поверхнями, що просівають, за класом 20 мм і 4 мм. Живленням операції слугують розмиті піски приймального зумпфа (операція I) із вмістом твердого 16,0 – 18,0 %.

В результаті операції одержують:

- надрешітний продукт крупністю +20 мм і +4 мм, сумарний вихід становить 20,0 - 21,0%, вміст ільменіту в них 3,0 - 3,5%, який по конвеєру надходить на дезінтеграцію в скрубєрі (Операція III);

- підрешітний продукт крупністю -4,0 мм з вмістом ільменіту 3,5 – 4,5 %, який насосом SRL-С 16х14х34 прямує на знешламлювання у гідроциклонах (Операція V).

Операція

III

ДЕЗИНТЕГРАЦІЯ

Дезінтеграція здійснюється в скрубєрі Sepro 1,8м 3,6м, живленням якого є сумарний надрешітний продукт (+20 мм і +4 мм) грохоту ГІСЛ-62. Продуктивність цієї операції становить 65,0 – 70,0 т/годину. Після розмиву розмиті піски самопливом прямують на грохочення на грохоті ГІСЛ-42 (операція IV).

Операція IV

ГРОХОЧЕННЯ

Здійснюється на вібраційному грохоті ГІСЛ-42 з розміром отворів сита 4 мм

					КГТБ.ДР23.12.05.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2мм. Живленням операції служать розмиті піски скрубера (Операція III) і надріштит-ний продукт (+1,5 мм) грохоту SD-612 (Операція VI).

З операції виходить два продукти:

- сумарний надріштитний продукт крупністю +4 мм і +2 мм, з вмістом ільменіту 0,5 – 1,0 %, який по конвеєру прямує до сховища промпродукту 2;
- підрешітний продукт крупністю -2 мм, із вмістом ільменіту 3,0 – 3,5 %, вихід якого становить 26,0 – 28,0 %.

Насосом SRL-C 12x10x25 цей продукт спрямовується на основну гвинтову сепарацію (Операція VII).

Операція V

ЗНЕШЛАМЛЮВАННЯ

Здійснюється у гідроциклонах марки KREBS gMAX20

Вихідним живленням служить перелив приймального зумпфу (Операція I) та підріштит-ний продукт (-4 мм) грохоту ГІСЛ-62 (Операція II).

З операції виходять два продукти:

- піски з вмістом ільменіту 6,0 – 6,5 % при виході 50,0 – 55,0 %, які самопливом надходять на грохіт SD-612 (Операція VI);
- злив з вмістом ільменіту 0,5 – 0,8 %, який насосом Krebs 16x14x39 викачується у сховище промпродукту 2.

Операція VI

ГРОХОЧЕННЯ

Здійснюється на грохотом SD-612 з ситом, що просіює 1,5 мм. Живленням операції є піски знешламлювання гідроциклонів (Операція V).

З операції отримують два продукти:

- надрешітний продукт крупністю +1,5 мм, при виході 12,0 – 13,0 % з вмістом ільменіту 2,0 – 2,5 %, що прямує у зумпф насосу 5ГР-8 та подається на грохіт ГІСЛ-42 (Операція IV);
- підрешітний продукт (-1,5 мм) з вмістом ільменіту 7,0 – 7,5 %, який насосом SRL-C 12x10x25 подається на основну гвинтову сепарацію (Операція VII).

					КГТБ.ДР23.12.05.ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Операція VII

ОСНОВНА ВИНТОВА СЕПАРАЦІЯ

Здійснюється на гвинтових сепараторах марки LM5/2-680.

Вихідним живленням операції є:

- підрешітний продукт (-2 мм) грохоту ПІСЛ-42 (Операція IV);
- підрешітний продукт (-1,5 мм) грохоту SD-612 (Операція VI).

З основної гвинтової сепарації виходить два продукти:

- концентрат, вихід якого становив 13,0 – 15,0 %, з вмістом ільменіту 19,0 - 20,0%; який насосом SRL-C 8x6x18 закачується на I-у перечистну гвинтову сепарацію (Операція VIII);
- промпродукт 2, частина якого (вміст ільменіту - 1,1 %, вихід - 9,5 – 10,0 %) надходить у зумпф насосу Krebs 16x14x39 і викачується у сховище промпродукту 2, а інша частина (вихід 28, 0 – 29,0 %) разом із промпродуктом (вихід якого дорівнює 17,0 – 18,0 %, вміст ільменіту – 4,0–5,0 %) спрямовується в зумпф насосу SRL-C 12x10x25 і подається на контрольну гвинтову сепарацію (операція XI).

Операція VIII

I ПЕРЕЧИСТНА ВИНТОВА СЕПАРАЦІЯ

Здійснюється на гвинтових сепараторах марки MM5/2-680.

Живленням операції є:

- концентрат основної гвинтової сепарації (Операція VII) з вмістом ільменіту 19,0 – 20,0 %;
- концентрат контрольної гвинтової сепарації (Операція XI) з вмістом ільменіту 21,0 - 23,0%.

В результаті операції виходить:

- концентрат з вмістом ільменіту 65,0 - 67,0%, який насосом SRL-C 5x4x14 подається на II-у перечистну гвинтову сепарацію (Операція IX);
- промпродукт з вмістом ільменіту 6,0 – 8,0 %, який насосом SRL-C 5x4x14 викачується на промпродуктову гвинтову сепарацію (Операція XII);

					КГТБ.ДР23.12.02.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- промпродукт 2 з вмістом ільменіту 3,0 – 5,0 %, надходить у зумпф насосу SRL-C 12x10x25 та подається на контрольну гвинтову сепарацію (Операція XI).

Операція IX

II ПЕРЕЧИСТНА ВИНТОВА СЕПАРАЦІЯ

Здійснюється на гвинтових сепараторах марки HM5/2-680.

Вихідним живленням цієї операції є концентрат I перечистої гвинтової сепарації (Операція VIII) з вмістом ільменіту 65,0 – 67,0 %.

В результаті гравітаційного збагачення цієї операції отримують три продукти:

- концентрат з вмістом ільменіту 74,0 - 75,0%, при виході 3,0 - 5,0%, який насосом SRL-C 5x4x14 направляється в котлован;

- промпродукт з вмістом ільменіту 19,0 – 20,0 %, який спрямовується в зумпф насосу SRL-C 2x2x10 та подається на концентраційний стіл «Holman» (Операція X);

- промпродукт 2 з вмістом ільменіту 13,0 – 14,0 % і виході 0,15 – 0,20 %, що надходить у зумпф насосу Krebs 16x14x39 для скидання у сховище промпродукту 2.

Операція X

КОНЦЕНТРАЦІЯ НА КОНЦЕНТРАЦІЙНОМУ СТОЛІ

Здійснюється на концентраційному столі марки Holman.

Живленням операції є промпродукт II-ї перечистої гвинтової сепарації з вмістом ільменіту 19,0 – 20,0 % (операція IX).

В результаті збагачення одержують:

- чорновий концентрат з вмістом ільменіту 64,0 – 65,0 %, вихід його становив 0,13 – 0,15 %, який прямує через насос SRL-C 5x4x14 у котлован;

- промпродукт з вмістом ільменіту 3,0 – 5,0 %, при виході 0,35 – 0,40 %, який насосом SRL-C 12'10'25 качають на контрольну гвинтову сепарацію (Операція XI).

Операція XI

					КГТБ.ДР23.12.02.ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

КОНТРОЛЬНА ВИНТОВА СЕПАРАЦІЯ

Здійснюється на гвинтових сепараторах марки LM5/2-680.

Вихідним живленням цієї операції є:

- частина промпродукту та промпродукт основної гвинтової сепарації (Операція VII);
- промпродукт I-ї перемісної гвинтової сепарації (Операція VIII);
- промпродукт контрольної гвинтової сепарації (Операція XI);
- промпродукт концентраційного столу (Операція X).

В результаті контрольної гвинтової сепарації отримують три продукти:

- концентрат з вмістом ільменіту 21,0 – 23,0 %, вихід якого становить 4,0 - 5,0%, який спрямовується в зумпф насосу SRL-C 8x6x18 і подається на I-у пере-чистну гвинтову сепарацію (Операція VIII);
- промпродукт з вмістом ільменіту 2,0 – 3,0 %, який через насос SRL-C 12'10'25 циркулює сам на себе (Операція XI);
- промпродукт 2 з вмістом ільменіту 0,5 – 0,8 %, що надходить у зумпф насосу Krebs 16x14x39 для скидання у сховище промпродукту 2.

Операція XII

ПРОМПРОДУКТОВА ВИНТОВА СЕПАРАЦІЯ

Здійснюється на гвинтових сепараторах марки LM5/2-680.

Живленням цієї операції є:

- промпродукт I-ї перемісної гвинтової сепарації із вмістом ільменіту 6,0 – 8,0 % (Операція VIII);
- промпродукт промпродуктової гвинтової сепарації з вмістом ільменіту 6,0 – 7,0 % (Операція XII).

В результаті операції отримують три продукти:

- чорновий концентрат з вмістом ільменіту 50,0 – 52,0 %, вихід якого становив 0,5 – 0,7 % і який спрямовується в зумпф насосу SRL-C 5x4x14 і викачується в котлован;

					КГТБ.ДР23.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

- промпродукт з вмістом ільменіту 6,0 – 7,0 %, при виході 1,5 – 2,0 %, який спрямовується в зумпф насосу SRL-C 5x4x14 та направляється промпродуктову винтову сепарацію (Операція XII);

- промпродукт 2 з вмістом ільменіту 1,0 – 1,5 %, що надходить у зумпф насосу Krebs 16x14x39 та скидається у сховище промпродукту 2.

					КГТБ.ДР23.12.02.ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальні висновки

Гірничовидобувна промисловість, яка охоплює процеси виробництва (видобутку), перетворення, транспортування корисних копалин, є організаційно складною еколого-економічною та виробничо-технологічною системою, що активно впливає на довкілля. Характерна особливість цього впливу полягає у багатоплановості (одночасний вплив на різні компоненти навколишнього середовища: атмосферу, гідросферу, літосферу, біосферу) та різноманітності характеру впливу (відчуження територій, спотворення ландшафтів, механічні порушення, хімічне та радіоактивне забруднення, теплові, радіаційні, акустичні та інші фізичні впливи). Робота гірничодобувного комплексу регламентується такими законами України:

- Конституція України;
- Гірничий Закон України;
- Кодекс України про надра;
- Закон України “Про нафту і газ”;
- Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”

та іншими. При функціонуванні підприємств гірничодобувного виникають такі види порушень навколишнього середовища:

- ✓ геомеханічні (зміни природної структури гірського масиву, рельєфу місцевості, ґрунтів, у тому числі вирубування лісів, деформація поверхні);
- ✓ гідрогеологічні (зміна запасів, режиму руху, якості та рівня ґрунтових вод, водного режиму ґрунтів, винесення у ріки та водойми шкідливих речовин з надр землі)
- ✓ хімічні (зміна складу і властивостей атмосфери та гідросфери, в тому числі й й підкислення, засолення, забруднення вод, збільшення фітотоксичних 89 елементів у воді та повітрі);

					КГТБ.ДР23.12.ЗВ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент	Васянович М.Л				Загальні висновки		
Керівник	Башинський С.І.						
К. розділу							
Н. контр.	Башинський С.І.						
Зав. каф.	Башинський С.І.						
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	1
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗГР-21мд		

- ✓ фізико-механічні (забруднення повітря, вод, їх підігрів, змін властивостей ґрунтового покриву та інше);
- ✓ шумове забруднення, вібрація ґрунту та гірського масиву, погіршення прозорості атмосфери та інші можливі явища, які супроводжують гірничі розробки, негативно впливаючи на навколишнє середовище.

Вибір виду й напрямку рекультивації визначається природно-економічними умовами і в більшості випадків диктується тим, які землі були порушені в процесі розробки корисних копалин та як вони раніше використовувалися. Наприклад, не можна однаково підходити до вибору виду рекультивації, якщо розробками родовищ порушені родючі чорноземи і малогумусні, безструктурні підзолисті або дерновопідзолисті ґрунти. Отже, вже сама ґрунтова характеристика значною мірою підказує, які треба приймати рішення. Аналогічну допомогу під час вибору виду й напрямку рекультивації можуть надати такі показники, як ступінь і вид засолення, рівень ґрунтових і підґрунтових вод, спосіб розробки родовища.

Ефективність рекультивації значною мірою залежить від строків і якості її проведення. При цьому треба врахувати, що відповідальність за своєчасну гірничотехнічну рекультивацію і передачу земель в належному стані, які звільнилися після завершення робіт із добування сировини, покладається на

керівників гірничодобувних підприємств, а за своєчасне і раціональне використання – на землекористувачів, яким передаються рекультивовані землі. Територія рекультивації та прилеглі території після завершення всього комплексу робіт повинні представляти собою оптимально організований і екологічно збалансований стійкий ландшафт. Рекультивація земель – один з ефективних заходів у вирішенні питань раціонального використання земельних ресурсів і проблеми охорони природи в цілому.

					КГТБ.ДР23.12.ЛР.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Література

1. A Magyar Banyaszat Evezredes Tortenete : in 4 bd. Budapest : Orszagos Magyar Banyaszat es Kohaszati Egyesulet, 1997.
2. Beben A. Gornicza lampa sie pali... Krakow : Uczelniane wydawnictwa naukowo-dydaktyczne, 2008. 456 p.
3. Rybar P. Historia banickeho vysokeho skolstva na uzemi Slovenska. Kosice : Stroffek, 2001. 141 p.
4. Агрикола Г. О месторождениях и рудниках в старое и новое время / Пер. нем. Москва : Недра, 1972. 80 с.
5. Агрікола Г. Про гірничу справу: XII книг (Книги I–VI) / Пер. з лат., ред. В. С. Білецького, Г. І. Гайка. Донецьк : Східний видавничий дім, 2014. 232 с.
6. Аренс В. Ж. Исторические пути развития горной науки и техники. Москва : Недра, 1984. 36 с.
7. Арсентьев А.И. Разработка месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом: монография / А.И. Арсентьев. – С.-Петербург: СПГГУ, 2010. – 118 с.
8. Бакка Н.Т. Развитие горного дела в истории производственной культуры: монография / Н.Т. Бакка, И.В. Ильченко. – Житомир: ред.-изд. гос. пред-е “Ленок”, 1995. – 173 с.
9. Баранов Ю.Д., Обоснование технологических параметров частично-селективной разработки россыпных титано-циркониевых месторождений / Национальный горный университет Днепропетровск . - 2005 – С-224.
10. Бизов В.Ф. Відкриті гірничі роботи: підручник / В.Ф. Бизов, А.Ю. Дриженко; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Кр. Ріг: КТУ, 2004. – Т. XIII. – 341 с.

					<i>КГТБ.ДР23.12.ЛР.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Студент</i>		<i>Васянович М.Л.</i>			<i>Література</i>		
<i>Керівник</i>		<i>Башинський С.І.</i>					
<i>К. розділу</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>Аркуші</i>
						<i>1</i>	<i>7</i>
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗГР-21мб		

11. Билибин Ю.А. Основы геологии россыпей / Ю.А. Билибин. – М.: из-во АН СССР, 1956. – 464 с.
10. Дриженко А.Ю. Відкриті гірничі роботи: терміни та їх визначення: навч. посіб. / А.Ю. Дриженко, О.О. Шустов; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2010. – 164 с.
12. Білецький В. С., Гайко Г. І., Орловський В. М. Історія та перспективи нафтогазовидобування. Львів : Халіков Р. Х., 2019. 302 с.
13. Бондаренко А.О. Гірничі машини для підводних гірничих робіт: навч. посіб. / А.О. Бондаренко. Мін-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2003. – 90 с.
14. Боярский В.А. Развитие открытой добычи руд: монография / В.А. Боярский. – М.: Недра, 1975. – 297 с.
15. Днепровский буроугольный бассейн: монография / А.Я. Радзивилл, С.А. Гурилов, М.А. Самарин и др. – К.: Наукова думка, 1987. – 328 с.
16. Дриженко А.Ю. Восстановление земель при открытых разработках: монография / А.Ю. Дриженко. – М.: Недра, 1985. – 240 с.
17. Дриженко А.Ю. Карьерные технологические горнотранспортные системы: монография / А.Ю. Дриженко; М-во образования и науки, молодежи и спорта Украины, Нац. горн. ун-т. – Д.: НГУ, 2011. – 544 с.
18. Дриженко А.Ю. Открытая разработка железных руд Украины: состояние и пути совершенствования: монография / А.Ю. Дриженко, Г.В. Козенко, А.А. Рыкус; под. ред. А.Ю. Дриженко; М-во образования и науки Украины, Нац. горн. ун-т. – Д.: НГУ, 2009. – 452 с.
19. Екологія і закон: Екологічне законодавство України. У 2-х кн. / Відп. ред. В.І. Андрейцев. – К.: Юрінком Інтер, 1997. – 576 с.
20. Закон України про відходи // ВВР. – 1998. – №36-37, ст. 242. – 24 с.

					КГТБ.ДР23.12.ЛР.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

21. Збірник нормативно-методичних документів у сфері поводження з відходами / Держкомпромполітики України НДПІ “Енергосталь”. – Харків, 1999. – 2000. – 299 с.

22. Земницкий И.Н. Карьеры сырья и их эксплуатация: монография / И.Н. Земницкий. – М.: ГосНТГИ, 1932. – 195 с.

23. Интернет джерело <http://www.zem-mash.ru/gidromonitor.html>
Исследования производительности гидромеханизации при разработке золотоносных песков.

24. Интернет джерело
https://www.cat.com/ru_RU/products/new/equipment/wheel-loaders/largewheel-loaders/18266766.html Техническая характеристика Caterpillar - 992K

25. Кодекс України про надра. Постанова ВР №133/94 ВР від 27.07.94 // ВВР. – 1994, №36, ст. 341. – 15 с.

26. Концепція поліпшення екологічного становища гірничодобувних регіонів України. Постанова КМ України від 31.08.1999, №1606. – 23 с.

27. Крысин Р.С. Модели взрывного дробления горных пород: монография / Р.С. Крысин, В.В. Новинский. – Д.: АРТ-ПРЕСС, 2006. – 144 с.

28. Курс месторождений твердых полезных ископаемых: учеб. / под ред. П.М. Татаринова и А.Е. Карякина. – Л.: Недра, 1975. – 631 с.

29. Кутузов Б.Н. Взрывные работы: учеб. / Б.Н. Кутузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1988. – 383 с.

30. Лешков В.Г. Разработка россыпных месторождений: монография / В.Г. Лешков. – М.: Недра, 1977. – 461 с.

31. Малишев И.И. Закономерности образования и размещения месторождений титановых руд: монография / И.И. Малишев. – М.: Госгеолиздат, 1957. – 272 с. 582

					КГТБ.ДР23.12.ЛР.ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

32. Малышева Н.А. Технология разработки месторождений строительных материалов: монография / Н.А. Малышева, В.И. Сиренко. – М.: Недра, 1997. – 392 с.

33. Мельников Н.В. Классификация способов вскрытия и систем разработки месторождений открытым способом / Н.В. Мельников // Уголь. – 1974. – №12. – С. 3 – 10.

34. Нестеренко П.Г. Днепровский буроугольный бассейн: монография / П.Г. Нестеренко. – М.: Углетехиздат, 1957. – 84 с.

35. Новожилов М.Г. Качество рудного сырья черной металлургии / Ройзен Я.Ш., Эрперт А.М., – М.: Недра, 1977. – 575 с

36. Новожилов М.Г. Открытые горные работы: учеб. / М.Г. Новожилов. – М.: Госгортехиздат, 1961. – 462 с.

37. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с открытым способом разработки. – Л.: Минчермет СССР, 1986. – 264 с.

38. Нурок Г.А. Гидромеханизация открытых разработок: монография / Г.А. Нурок. – М.: Недра, 1970. – 584 с.

39. Нурок Г.А. Процессы и технология гидромеханизации открытых горных работ: монография / Г.А. Нурок. – М.: Недра, 1985. – 584 с.

40. Онезорге А.И. Открытые работы в горном деле: монография / А.И. Онезорге. – М.: Ин-т прикл. минералогии, 1931. – 63 с.

41. Півняк Г.Г. Наукові основи раціонального природокористування при відкритій розробці родовищ: монографія / Г.Г. Півняк, І.Л. Гуменик, К. Дребенштедт, А.І. Панасенко; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2011. – 568 с.

42. Положення з проектування гірничодобувних підприємств України та визначення запасів корисних копалин за ступенем

					КГТБ.ДР23.12.ЛР.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підготовленості до видобутку / Затв. Наказом Мінпромполітики України. – К. 07.05.2004 №221. – 20 с.

43. 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.

44. Проблемы разработки Удоканского месторождения : Сб. трудов. – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 1990. – 192 с.

45. Ржевский В.В. открытые горные работы: учеб. / В.В. Ржевский. – М.: Недра, 1985. – 509 с.

46. Рогатин Н. Н. Технология и механизация открытых горных работ. – М.: Недра, 1982. – 277 с.

47. Рудько Г.І. Геолого-економічна оцінка родовищ корисних копалин: монографія / Г.І. Рудько, М.М. Курило, С.В. Родованов. – К.: АДЕФ-Україна, 2011. – 384 с.

48. Русский И.И. Технология отвальных работ и рекультивация на карьерах: монография / И.И. Русский. – М.: Недра, 1979. – 221 с.

49. Собко Б.Ю., Встановлення залежності кута повороту від ширини заходки та висоти уступу, при розвантажуванні драглайну у автосамоскид» / Б.Ю. Собко, А.М. Маєвський, М.О. Чебанов Збірник наукових праць НГУ.- Дніпропетровськ.- РВК НГУ.- 2015.- № 49.-С.81-86

50. Собко Б.Ю.,Совершенствование технологии открытой разработки разсыпных титано-циркониевых руд / - Национальный горный университетДнепропетровск . -2008 – С-168.

51. Совершенствование проектирования и производства горных работ с применением контурного взрывания : Сб. трудов. – Апатиты: КФАН СССР, 1984. – 240 с.

					КГТБ.ДР23.12.ЛР.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

52. Старостин В.И. Геология полезных ископаемых: монография / В.И. Старостин, П.А. Игнатов. – М.: Академпроект, 2004. – 512 с.

53. Сторчак С.О. Виготовлення і застосування емульсійних вибухових речовин на кар'єрах: монография / С.О. Сторчак, М.В. Кривцов, В.А. Поплавський. – К.: ЭкспоДата, 2004. – 123 с. 21. НПАОП 0.00.1.17-92 Единые правила безопасности при взрывных работах: – Х.: Форт, 2008. – 200 с.

54. Темник Ю. А. Столетнее горное гнездо. Луганский завод (1795–1887 гг.). Луганск : Шико, 2004. 530 с.

55. Технология открытой разработки месторождений полезных ископаемых. Часть I. / под ред. Новожилова М. Г. – М.: Недра, 1971. – 535 с.

56. Технология открытой разработки месторождений полезных ископаемых. Часть II. / под ред. Новожилова М. Г. – М.: Недра, 1971. – 518 с.

57. Типовые технологические схемы ведения горных работ на угольных разрезах. – Челябинск: НИИОГР, 1991. – 208 с.

58. Типовые технологические схемы ведения горных работ оборудованием непрерывного действия. – К.: УкрНИИпроект, 1974. – 256 с.

59. Томаков П.И. Открытая разработка угольных и рудных месторождений: монография / П.И. Томаков, В.В. Манкевич. – М.: МГГУ, 1998. – 612 с.

60. Томаков П.И. Технология, механизация и организация открытых горных работ: монография / П.И. Томаков, И.К. Наумов. – М.: МГИ, 1992. – 464 с.

61. Трубецкой К.Н. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии при открытой разработке месторождений: монография / К.Н. Трубецкой, А.Г. Шапарь. – М.: Недра, 1993. – 272 с.

					КГТБ.ДР23.12.ЛР.ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

62. Фиделев А. С. Основные расчеты при открытой разработке нерудных строительных материалов. – М.: Госстройиздат, 1960. – 172 с.

63. Шапарь А.Г. Разработка высоких уступов с обрушением: монография / А.Г. Шапарь. – М.: Недра, 1985. – 240 с. 581

64. Шешко Е.Ф. Разработка месторождений полезных ископаемых открытыми работами: монография / Е.Ф. Шешко. – М.: Углетехиздат, 1949. – 380 с.

65. Шорохов С.М. Технология и комплексная механизация разработки россыпных месторождений. – М.: Недра, 1973. – 765 с

66. Ярема Н.Е. Транспорт на открытых горных работах: монография / Н.Е. Ярема. – М.: Госгортехнадзор, 1934. – 136 с.

					КГТБ.ДР23.12.ЛР.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46