

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий інститут природокористування
Кафедра відкритих гірничих робіт

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
дипломної роботи магістра

Студента Литвина Костянтина Володимировича
(прізвище та ініціали)

Академічної групи 184М-19з-7 ІІІ

Спеціальності 184 Гірництво
(код і назва спеціальності)

Спеціалізації «Відкрита розробка родовищ»
За освітньо-професійною програмою «Гірництво»
на тему: Обґрунтування технологічних схем рекультивації внутрішніх і зовнішніх відвалів кар'єру №7 східної ділянки при розробці Малишевського родовища

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
роботи	доц. Череп А.Ю.			
розділів:	доц. Череп А.Ю.			
Рецензент	проф. Ковров О.С.			
Нормоконтроль	проф. Пчолкін Г.Д.			

Дніпро
2020

Міністерство освіти і науки України
 Національний технічний університет
 «Дніпровська політехніка»

ЗАТВЕРДЖЕНО:
 завідувач кафедри
відкритих гірничих робіт
 Собко Б.Ю.
 «__» _____ 2020_ року

ЗАВДАННЯ
 на кваліфікаційну роботу
 ступеня магістра

Студенту Литвину Костянтину Володимировичу
 (прізвище та ініціали)

Академічної групи 184М-19з-7 ІІІ

Спеціальності 184 Гірництво
 (код і назва спеціальності)

Спеціалізації «Відкрита розробка родовищ»

За освітньо-професійною програмою «Гірництво»

на тему: Обґрунтування технологічних схем рекультивації внутрішніх і зовнішніх відвалів кар'єру №7 східної ділянки при розробці Малишевського родовища

Затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

Розділ	Зміст	Строки виконання робіт (початок – закінчення)
1	Проаналізувати геологічні умови і сучасний стан гірничих робіт на кар'єрі Вільногірського ГМК	14.10.2020-25.10.2020
2	Дослідити проведення розкривних, видобувних, відвальних та рекультиваційних робіт на Вільногірському ГМК в розрізі відновлення земель	26.10.2020-11.11.2020
2, 3	Розробити та обґрунтувати технологічну схему рекультивації відвалів кар'єру Вільногірського ГМК	12.11.2020-29.11.2020
3	Визначити економічну ефективність впровадження організаційно-технологічних рішень щодо рекультивації відвалів Вільногірського ГМК.	30.11.2020-10.12.2020

Завдання видав _____ Череп А.Ю.
 (підпис) (прізвище, ініціали)

Дата видачі завдання: _____

Термін подання дипломної роботи до ДЕК _____

Прийнято до виконання _____
 (підпис) (прізвище, ініціали)

1 ПІДСТАВИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ

Наказ ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

2 МЕТА ТА ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

Об'єктом дослідження є проведення гірничих робіт на кар'єрі Вільногірського ГМК.

Предметом дослідження є рекультивація порушених земель.

Мета роботи – наукове обґрунтування технологічних схем рекультивації внутрішніх і зовнішніх відвалів кар'єру №7 східної ділянки при розробці Малишевського родовища.

Вихідні дані для проведення роботи:

– технологічні схеми розкривних та видобувних робіт, які досліджуються у дипломній роботі;

– технічні характеристики обладнання, що використовується;

– техніко-економічні показники роботи гірничо-збагачувального комбінату, що досліджується.

3 ОЧІКУВАНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ

Наукова новизна. Дістала подальшого розвитку залежність переформування відвалів екскаватором-драглайном від видобутку рудних пісків на кар'єрі Вільногірського ГМК, а також від обсягів розкривних робіт на цьому ж кар'єрі, яка дозволила встановити взаємозв'язок цих параметрів на рівні $R^2=0,43-0,53$.

Практична цінність. Отримані результати досліджень дозволяють вести рекультиваційні роботи на кар'єрі №7 Вільногірського ГМК з обсягами робіт, що задовольняють необхідним техніко-економічним показникам роботи комбінату.

4 ВИМОГИ ДО РЕЗУЛЬТАТІВ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Магістерська робота виконана згідно наукових досліджень кафедри відкритих гірничих робіт Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», відповідно до Кодексу України про надра, Гірничого закону

України, Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» та інших актів законодавства, які видаються відповідно до перелічених вище законів.

5 ЕТАПИ ВИКОНАННЯ РОБІТ

Найменування етапів робіт	Строки виконання робіт (початок – закінчення)
Проаналізувати геологічні умови і сучасний стан гірничих робіт на кар'єрі Вільногірського ГМК	14.10.2020- 25.10.2020
Дослідити проведення розкривних, видобувних, відвальних та рекультиваційних робіт на Вільногірському ГМК в розрізі відновлення земель	26.10.2020- 11.11.2020
Розробити та обґрунтувати технологічну схему рекультивації відвалів кар'єру Вільногірського ГМК	12.11.2020- 29.11.2020
Визначити економічну ефективність впровадження організаційно-технологічних рішень щодо рекультивації відвалів Вільногірського ГМК.	30.11.2020- 10.12.2020

6 РЕАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Економічний ефект. Впровадження результатів роботи дозволяє знизити собівартість ведення рекультиваційних робіт за рахунок оптимальної організації технології ведення розкривних, видобувних та відвальних робіт з використанням екскаваторів-драглайнів та додаткового устаткування.

Соціальний ефект. Використання сучасної технології проведення рекультивації, розкривних, видобувних та відвальних робіт дозволяє вчасно вводити в експлуатацію землі, що порушені гірничими роботами, особливо сільськогосподарського призначення, що негативний вплив на довкілля, покращує умови проживання населення в цих районах, а також дозволяє залучати нові робочі місця в сільське господарство.

7 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ

Магістерська робота оформлюється відповідно з вимогами ДСТУ 3008-95.

Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.
К. : Держстандарт України, 1995. – 38 с.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 59 с., 10 рис., 6 табл., 18 літературних джерел.

Об'єкт дослідження. проведення гірничих робіт на кар'єрі Вільногірського ГМК.

Мета – наукове обґрунтування технологічних схем рекультивації внутрішніх і зовнішніх відвалів кар'єру №7 східної ділянки при розробці Малишевського родовища.

У вступі підкреслюється актуальність відновлення земель після проведення гірничих робіт шляхом гірничотехнічної рекультивації із застосуванням екскаваторів-драглайнів та додаткового гірничо-транспортного устаткування.

Перший розділ містить огляд літературних джерел та аналіз даних щодо сучасного стану та перспектив розвитку технології відкритої розробки титано-цирконієвих родовищ.

У другому розділі проаналізовані способи виймання розкривних порід, проведення відвальних робіт на горизонтальному родовищі та умови ефективного використання машин безперервної дії, а також циклічної дії при вийманні м'яких порід.

У третьому розділі обґрунтовані техніко-організаційні рішення щодо проведення рекультивації відвалів кар'єру №7 Вільногірського ГМК та розрахований економічний ефект від впровадження запропонованої технології рекультивації.

У четвертому розділі проаналізовані заходи з охорони праці та санітарного забезпечення експлуатації розкривних та видобувних робіт на при відкритій розробці родовищ, а також складений план безпечного виконання гірничих робіт.

У висновках приведені результати магістерської роботи та визначенні перспективи реалізації запропонованих технологічних рішень.

КАР'ЄР, РЕКУЛЬТИВАЦІЯ, ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ, ВІДКРИТІ ГІРНИЧІ РОБОТИ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 РОЗДІЛ. АНАЛІЗ ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ І СУЧАСНОГО СТАНУ ГІРНИЧИХ РОБІТ НА КАР'ЄРІ ВІЛЬНОГІРСЬКОГО ГМК.....	11
1.1 Геологічна будова родовища і гірничотехнічні умови його розробки	11
1.2 Дослідження основного устаткування гірничо-транспортного виробництва.....	15
1.3 Аналіз стану гірничих робіт та системи розробки родовища, її параметри	19
1.4 Аналітичний огляд літературних джерел пов'язаних з рекультиваційними роботами на горизонтальних родовищах.....	22
Висновки по розділу 1.....	25
2 РОЗДІЛ. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕДЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ НА КАР'ЄРІ ВІЛЬНОГІРСЬКОГО ГМК В РОЗРІЗІ ПРОВЕДЕННЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ....	27
2.1 Аналіз ведення розкривних робіт на кар'єрі №7 Вільногірського ГМК....	27
2.2 Характеристики фронту видобувних робіт кар'єрі №7 Вільногірського ГМК.....	31
2.3 Аналіз сучасного стану відвальних робіт на кар'єрі Вільногірського ГМК	34
Висновки по розділу 2.....	37
3 РОЗДІЛ. ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ЩОДО РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ВНУТРІШНІХ І ЗОВНІШНІХ ВІДВАЛІВ КАР'ЄРУ №7 ПРИ РОЗРОБЦІ МАЛИШЕВСЬКОГО РОДОВИЩА.....	38
3.1 Сучасний стан рекультивації земель, порушених гірничими роботами на комбінаті.....	38
3.2 Визначення раціональної схеми рекультивації відвалів кар'єру №7 Вільногірського ГМК.....	40
3.3. Обґрунтування економічної ефективності прийняття оптимальної схеми рекультивації відвалів кар'єру №7 Вільногірського ГМК.....	44

Висновки по розділу.....	46
4 РОЗДІЛ. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	47
4.1 Заходи щодо забезпечення охорони праці та промислової безпеки.....	47
4.2 Заходи щодо зниження шумів і вібрації.....	48
4.3 Загальні відомості про електропостачання, освітлення та ремонтної службі.....	51
4.4. Охорона надр і комплексне використання мінеральної сировини.....	53
4.5 Експлуатація виробничо-побутових приміщень.....	55
Висновки по розділу.....	55
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	58

ВСТУП

Актуальність теми. Україна є державою з унікальною мінерально-сировинною базою. В надрах України виявлено понад 20 тис. родовищ і проявів з 117 видів мінеральної сировини, з яких 9225 родовищ (в т.ч. 1726 ділянок вод підземних питних та технічних, мінеральних) мають промислове значення і враховуються Державним балансом запасів корисних копалин. Промисловістю освоєно понад 3286 родовищ з 100 видів корисних копалин, що містять від 40 до 75% розвіданих запасів різноманітних корисних копалин. На базі цих родовищ діє понад дві тисячі гірничодобувних, збагачувальних і переробних підприємств.

На сьогодні Україною споживається велика частина світових природних ресурсів, але, як і раніше, низьким залишається рівень використання відходів у якості вторинних ресурсів. У розвинених індустріальних країнах світу рівень використання промислових відходів досягає 70...80%, тоді як в Україні він не перевищує 10...12%.

Відходи, що утворюються у процесі видобування, збагачення, хіміко-металургійної переробки, транспортування і зберігання корисних копалин є вторинним сировинним резервом промисловості, будівництва та енергетики. Значний ресурсний потенціал становлять також відходи як вторинна сировина, що є залишками продуктів кінцевого споживання.

Високий рівень утворення відходів та низькі показники їх використання як вторинної сировини призвели до того, що в Україні щороку в промисловості та комунальному секторі нагромаджуються значні обсяги твердих відходів, з яких лише незначна частина застосовується як вторинні матеріальні ресурси, решта потрапляють на звалища.

Відмінність ситуації, що склалася з відходами в Україні, порівняно з іншими розвинутими країнами полягає у великих обсягах утворення відходів та у відсутності інфраструктури поводження з ними. При цьому наявність такої інфраструктури є неодмінною ознакою всіх економік розвинутих країн.

Значні обсяги накопичених в Україні відходів та відсутність ефективних заходів, спрямованих на запобігання їх утворенню, утилізації, знешкодження та видалення, поглиблюють екологічну кризу і стають гальмівним фактором розвитку національної економіки.

При збагаченні розсипних пісків Вільногірського родовища близько 97% вихідної сировини, що надходить на збагачувальну фабрику, іде у відходи. Вміст корисних мінералів у відходах становить: 0,4% ільменіту, 0,07% рутилу, 0,025% циркону. Залучення в переробку поточних і, накопичених у шламохранилищах, відходів збагачення титано-цирконієвих руд дозволить додатково одержати ільменітовий, рутиловий і цирконовий концентрати, а також підвищити якість кварцових пісків, відходів виробництва, які використовуються в скляній промисловості.

Проблема зниження негативних наслідків виробництва гірничих робіт повинна вирішуватись на основі наукового обґрунтування, розробки та впровадження у виробництво ефективних технологічних схем, які будуть забезпечувати найбільше вилучення запасів корисних копалин та якісного відтворення гірничо-промислових територій для подальшого використання у народному господарстві, а саме рекультивації земель, що є актуальною науковою задачею.

Об'єктом дослідження є проведення гірничих робіт на кар'єрі Вільногірського ГМК.

Предметом дослідження є рекультивація порушених земель.

Мета роботи – наукове обґрунтування технологічних схем рекультивації внутрішніх і зовнішніх відвалів кар'єру №7 східної ділянки при розробці Малишевського родовища.

Для досягнення поставленої мети в роботі потрібно вирішити наступні завдання:

1. Виконати аналіз геологічних умов і сучасного стану гірничих робіт на кар'єрі №7 Вільногірського ГМК;

2. Визначити оптимальні параметри робочої зони кар'єру №7 Вільногірського ГМК, його виробничу потужність з урахуванням геологічної будови та її вплив на обсяги рекультиваційних робіт;

3. Розрахувати економічні показники виробничої діяльності кар'єру №7 Вільногірського ГМК з урахуванням рекультивації земель, порушених гірничими роботами.

Для вирішення поставлених завдань у роботі використовуються наступні методи наукових досліджень: метод наукового аналізу – при дослідженні сучасного стану гірничих робіт на кар'єрі Вільногірського ГМК; метод математичного моделювання – для встановлення наукових залежностей; графічний – при відбудові конструкції робочої зони кар'єра; метод економічного порівняння – при визначенні економічного ефекту.

Наукова новизна. Дістала подальшого розвитку залежність переформування відвалів екскаватором-драглайном від видобутку рудних пісків на кар'єрі Вільногірського ГМК, а також від обсягів розкривних робіт на цьому ж кар'єрі, яка дозволила встановити взаємозв'язок цих параметрів на рівні $R^2=0,43-0,53$.

Практична цінність. Отримані результати досліджень дозволяють вести рекультиваційні роботи на кар'єрі №7 Вільногірського ГМК з обсягами робіт, що задовольняють необхідним техніко-економічним показникам роботи комбінату.

Розділ 1

АНАЛІЗ ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ І СУЧАСНОГО СТАНУ ГІРНИЧИХ РОБІТ НА КАРЄРІ ВІЛЬНОГІРСЬКОГО ГМК

1.1 Геологічна будова родовища і гірничотехнічні умови його розробки

Район Малишевського родовища в геоструктурному відношенні розташований на північному схилі центральної Придніпровської частини Українського кристалічного масиву.

На південь від родовища, в північно-західному напрямку, проходить смуга найбільш високого залягання кристалічного фундаменту, що досягає абсолютних відміток 220 - 240 метрів над рівнем моря. У північно-східному напрямку від цієї гряди спостерігається поступовий спад кристалічного фундаменту до Дніпрово - Донецької впадини. Так, само в районі родовища кристалічні породи залягають на глибині 80 - 160 метрів на абсолютних позначках 40 - 60 метрів, а в районі р. Дніпро в 25 км на північний схід від родовища піднімаються до абсолютної позначки 90 метрів над рівнем моря.

Кристалічні породи району родовища представлені складним комплексом порід метаморфічного ряду, що складають Верхівцевську і Сурську групу магнітних аномалій.

Верхня частина кристалічних порід вивітрилась і представлена корою вивітрювання різного мінералогічного складу.

Потужність кори вивітрювання (каолінів) коливається від декількох метрів до 50 - 100 метрів.

На розмитій поверхні кори вивітрювання або ж безпосередньо на кристалічних породах залягають осадові відкладення третинного і четвертинного віку.

Найбільш древніми осадовими відкладеннями є відкладення бучакського ярусу палеогену. Вони мають обмежене поширення і зустрічаються тільки в депресіях кристалічного ложа, пов'язаних з давніми долинами похованих річок.

Відкладення бучакського ярусу представлені різнозернистими вуглистими пісками, вуглистими глинами, бурим вугіллям і вторинним каоліном.

На відкладеннях бучакського ярусу залягають морські відкладення київського ярусу. Вони так само мають обмежене поширення, але на більш широкій площі, ніж бучакське відкладення. Представлені вони глауконіти-кварцовими пісками, глинами і трепеловидними породами.

На кристалічних породах київського ярусу залягають відкладення харківського ярусу, які представлені глауконітовими пісками, що мають суцільне поширення в районі родовища.

З початком регресії олігоценового моря пов'язані відкладення дрібних і тонкозернистих пісків полтавської серії, що мають суцільне поширення в районі родовища. Піски полтавської серії на родовищі перекриваються дрібнозернистими кварцовими пісками сарматського ярусу, з якими пов'язано основне оруднення родовища. Потужність полтавських і сарматських пісків досить витримана і в середньому становить 20 метрів.

Сарматські піски перекриваються строкатими глинами, четвертинними зеленувато-сірими і червоно - бурими глинами, червоно - бурими і палевожовтими лісовидними суглинками. Потужність глини і суглинків коливається від декількох метрів до 50 метрів, в залежності від рельєфу.

Потужність продуктивних рудних пісків сарматського ярусу коливається від 2 до 20 метрів.

Основна частина запасів рудних пісків приурочена до трьох стрічкоподібних паралельних між собою покладів в сарматському горизонті: I і II Середній і Південний (кар'єру № 7).

I Середній поклад має ширину 150 - 200 метрів, II Середній та Південний поклади мають ширину 400 - 600 метрів. Поклади розділені безрудними зонами, шириною 100 - 300 метрів.

По простяганню рудні поклади розчленовані повністю або частково

древньочетвертинними балочними розмивами, які вимили близько 20% запасів розсипів родовища.

Потужність видобувного пласту пісків в зоні відпрацювання в середньому становить:

По ділянці «Північ» кар'єру № 7

I Середнього покладу - 8,9 м;

II Середнього покладу – 15,1м;

По ділянці «Південь» кар'єру № 7

Південного покладу – 14,0 м.

Потужність розкривних порід в середньому становить:

по ділянці «Північ» кар'єру № 7 - 31,3 м;

по ділянці «Південь» кар'єру № 7 – 42,5 м.

Об'ємна маса порід розкриття коливається від 1,75 (палево-жовті лісовидні суглинки) до 2,05 (глина зеленувато-сіра сарматського ярусу), середня - 1,90; рудних пісків в сирому вигляді - 2,0 т/м³, в перерахунку на суху масу - 1,87 т/м³.

Коефіцієнт розпушення: суглинки лісовидні - 1,20; суглинки бурі - 1,23; суглинки червоно-бурі - 1,27; глина червоно-бура і зеленувато-сіра - 1,30-1,35; піски рудні - 1,15.

Рудні піски складаються з кварцу (45-90%, в середньому 75%), мінералів глини (5-50%, в середньому 20%) і різних важких рудних мінералів: лейкоксенізованого ільменіту, лейкоксену, рутилу, циркону, дистен-силіманіту, ставроліту, турмаліну, хроміту (1-30% в середньому 5-6%, з питомою вагою > 2,9 т/м³).

Основними мінералами, що мають промислову цінність, є ільменіт, рутил, циркон, в незначних кількостях витягуються дистен-силіманіт, ставроліт, а з легкої фракції - кварц, як формувальна, скляна і будівельна сировина.

Гірничотехнічні умови експлуатації родовища є сприятливими для розробки відкритим способом покладів сарматського ярусу.

Рудні піски і породи розкриття за складністю екскавації відносяться до I-

IV категорій, піддаються прямій екскавації, без попереднього розпушування. Попереднє розпушування потрібно тільки в зимовий період на промерзаючих поверхнях видобувних уступів.

Гідрогеологічні умови на кар'єрі № 7 сприятливі для його розробки відкритим способом і представлені наявністю трьох водоносних горизонтів:

1. У піщано-глинистих алювіальних відкладеннях долин балок.
2. У четвертинних суглинках.
3. У пісках полтавської серії і нижньої частини сарматського горизонту.

Водоносний горизонт в піщано-глинистих алювіальних відкладеннях долин балок має обмежене поширення, так як ці відкладення займають до 5% всієї площі ділянки. Даний горизонт виходить на поверхню у вигляді джерел і біля підніжжя схилів балок. Рівень води має вільний характер і знаходиться на глибині близько 2 метрів від поверхні. Дебіт джерел цього горизонту змінюється від сотих часток до 1,5 л / сек. Даний горизонт не має істотного впливу на водоприток в кар'єрі.

Грунтові води в четвертинних суглинках поширені повсюди, за винятком долин балок, де суглинки розмиті. Водопором даного горизонту є червоно-бурі глини на плато і строкаті глини на схилах балок. Потужність водовмісних порід змінюється від 10 до 30 метрів. У колодязях, що розкрили даний горизонт, стовп води не перевищує 2-3-х метрів. Дебіт їх змінюється від 0,016 до 0,26 л/сек. Коефіцієнт фільтрації становить 0,027-0,35 м/добу.

При експлуатації родовища головний негативний вплив даного горизонту полягає в налипанні і намерзанні перезвожених глинистих порід в робочих органах екскаваторів, конвеєрах, кузовах автосамоскидів і т.д. Крім того, знижується до 11° результуючий кут внутрішніх відвалів, що укладаються в вироблений простір. По бортах кар'єрів цей водоносний горизонт утворює зсуви.

Водоносний горизонт в пісках полтавської серії поширений повсюди і в окремих зонах захоплює незначну (до 1,0 м) частину рудних пісків сарматського ярусу. Глибина залягання водоносного горизонту, в залежності від рельєфу

місцевості, коливається від 16,5 до 72,0 метрів, в абсолютних позначках від +86 до +92 метрів, при зниженні рівня із заходу на схід родовища.

Абсолютна відмітка підшви рудних пісків коливається від + 91 до + 105 метрів, тобто підшва кар'єру знаходиться вище абсолютної позначки водоносного горизонту. Амплітуда коливання рівня ґрунтових вод у весняно-літній та осінньо-зимовий періоди незначна і становить до 0,3 метра. Коефіцієнт фільтрації за даними пробних відкачок становить 1,7 - 3,05 м / добу.

У зв'язку з тим, що відпрацювання рудних пісків в підшві проводиться вище рівня ґрунтових вод полтавського водоносного горизонту, засмічення його не відбувається, тому не передбачені заходи із спостереження за зміною якості даного водоносного горизонту.

У формуванні обводнення внутрішньокар'єрного простору беруть участь головним чином, атмосферні опади (зливові та талі води), а також в породах розкриття, в суглинках над червоно-бурими глинами, наявність малообільного водоносного горизонту - «верховодки».

В робочу зону кар'єру і на відвали надходять поверхневі води від дощів і сніготанення, що негативно впливає на ритмічність роботи гірничотранспортного обладнання.

1.2. Дослідження основного устаткування гірничо-транспортного виробництва.

Таблиця 1.1

Кількість та тип основного технологічного обладнання

Найменування обладнання	Кількість		Примітка
Кар'єр № 7 ділянка «Північ»			
Розкривні роботи			
Екскаватор ЭКГ – 8I	1		
Екскаватор ЭКГ – 10	1		
<u>Розкривний комплекс ТК-2:</u>			
- роторний екскаватор ЭРШР-1600	1		
- перевантажувач ПГ-5000/60	1		
- відвалоутворювач ЗП-6600 № 1	1		

- перевантажувач ПВП – 6600 № 1	1		
- конвеєри В – 1800 №№ 5,6,7,4	4		
Видобувні роботи			
Екскаватор крокуючий ЕШ -6/45	1		
Екскаватор крокуючий ЕШ -10/50	3		
Кар'єр № 7 ділянка «Південь»			
Розкривні роботи			
Екскаватор ЭКГ – 8I	1		
Екскаватор ЭКГ – 10	2		
<u>Розкривний комплекс ТК-1:</u>			
- роторний екскаватор КУ-800	1		
- відвалоутворювач ЗП-6600 № 2	1		
- перевантажувач ПВП – 6600 № 2	1		
- конвеєри В – 1800 №№ 9,10,11,12	4		
Видобувні роботи			
Екскаватор крокуючий ЕШ -6/45	1		
Екскаватор крокуючий ЕШ -10/50	1		
Кар'єр № 7 Рекультивация			
Екскаватор крокуючий ЕШ -10/70	1		
Екскаватор крокуючий ЕШ -6/45	1		
Автоскрепер МоАЗ-546П, 6014	5		
Бульдозерна техніка			
Бульдозер САТ-D7R	3		
Бульдозер САТ-D8R	7		
Автогрейдер САТ-16Н	1		
Турнодозер на базі САТ-D8R	1		Переміщення конвеєрів
Гусеничний екскаватор ZX-120	1		Очищення конвеєрів
Гусеничний екскаватор САТ-312 CL	1		Очищення конвеєрів
Трубоукладач Т-170	1		
Трубоукладач Т-330	1		
Автотранспорт			
Автосамоскид БелАЗ-7548, 7547,75473	21		
Автосамоскид BELL B60E	10		
Поливо-зрошувальний БелАЗ-75405	3		Пилопригнічення
Тягач БелАЗ-75485	1		

Екскаватори ЭКГ-8И з ковшем ємністю 8м³ та ЭКГ-10 з ковшем ємністю 10м³ електричні повноповоротні екскаватори призначені для розробки і навантаження в транспортні засоби корисних копалин і порід розкриву на відкритих гірничих роботах.

Таблиця 1.2

Технічні характеристики екскаватора ЭКГ-8И і ЭКГ-10

Модель	ЭКГ-8И	ЭКГ-10
Об'єм ковша, м ³	8	10
Максимальна висота черпання, м	12,5	12,5
Максимальний радіус черпання, м	18,2	18,2
Максимальна висота вивантаження, м	9,2	9,2
Максимальний радіус вивантаження, м	16,3	16,3
Встановлена потужність екскаватора, кВт	750	750
Транспортна швидкість, км/год	0,42	0,42
Експлуатаційна маса, т	370	400

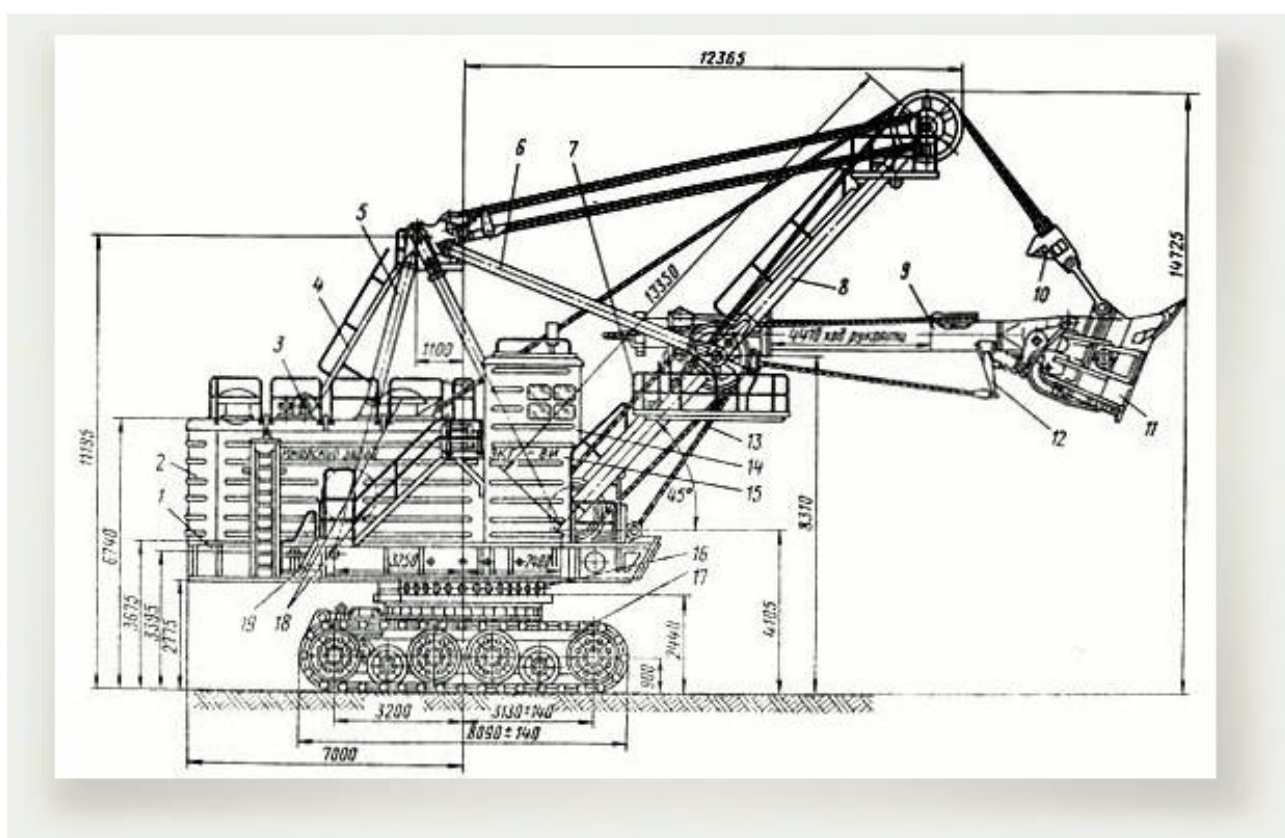


Рис. 1.1. – Параметри екскаватора ЭКГ-8И

Повноповоротні електричні землерийні машини на крокуючому ході з робочим обладнанням драглайн призначені для виїмки ґрунтів від I до IV категорії ґрунтів при веденні розкривних робіт по безтранспортній схемі з укладанням породи у вироблений простір.

Екскаватори ЭШ-6/45 та ЭШ-10/50 також можуть використовуватися для навантаження в транспорт за умови виконання правил безпеки при навантаженні

згідно технічних умов ТУ 24.00.3031-90. Низький тиск на ґрунт і висока маневреність дозволяють проводити роботи на слабких ґрунтах.

Таблиця 1.3

Технічні характеристики екскаваторів ЭШ-6/45, ЭШ-10/50, ЭШ-10/70А

Модель	ЭШ-6/45	ЭШ-10/50	ЭШ-10/70А
Об'єм ковша, м ³	6	10	10
Довжина стріли, м	45	50	70
Максимальний радіус черпання, м	43,5	46,5	66,5
Максимальна висота вивантаження, м	19,5	20,5	27,5
Найбільша глибина черпання, м	22	21	35
Транспортна швидкість, км/год	0,133	0,2	0,2
Експлуатаційна маса, т	300	650	700

Роторні екскаватори - самохідна виймально-вантажна машина безперервної дії на крокуючому або крокуюче-рейковому ходовому обладнанні, призначена для ведення розкривних або видобувних робіт верхнім і нижнім черпанням, для розробки виїмок, видалення породи у відвал або навантаження гірських порід на транспортний засіб безперервної дії на породах малої і середньої міцності (без попереднього розпушування вибухом до категорії IV включно)

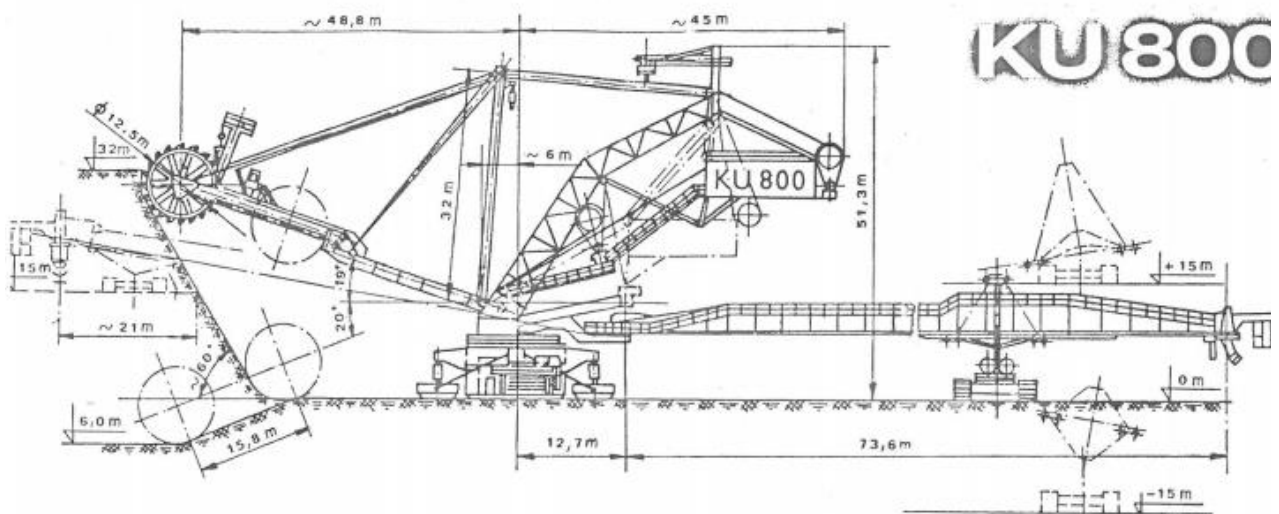


Рис. 1.2 – Схема і параметри роторного екскаватора KU 800

Таблиця 1.4

Технічні характеристики екскаваторів ЭРШР-1600 і КУ-800 (Чехія)

Модель	ЭРШР-1600	КУ-800 (Чехія)
Теоретична продуктивність (в пухкій масі), м ³ / год	5000	5500-6600
Висота черпання, м	40	32
Глибина черпання, м	7	6
Діаметр роторного колеса, м	16	12,5
Об'єм ковша, м ³	1,6	3,2
Ширина стрічки конвеєра, м	2	2
Кількість ковшів, шт.	10+10	8+8
Швидкість пересування, м /год	125	72
Маса, т	4500	3500
Встановлена потужність обладнання, кВт	3200	8135

1.3 Аналіз стану гірничих робіт та системи розробки родовища, її параметри.

Гірничо-транспортне виробництво філії «Вільногірський гірничо-металургійний комбінат» здійснює розробку Східної ділянки Малишевського родовища відкритим способом.

Запаси руди на Східній ділянці Малишевського родовища зосереджені в трьох паралельних покладах: I Середній поклад, II Середній поклад і Південний поклад.

Згідно узгодженого календарного плану відпрацювання запасів Східної ділянки Малишевського родовища, продуктивність кар'єру з видобутку рудних пісків складає 4,0 млн.м³/рік. Необхідна середньорічна продуктивність з розкриття становить 15,2 млн.м³/рік. Середньорічний експлуатаційний коефіцієнт розкриття дорівнює 3,8. Проектна глибина кар'єру від 18 до 62 м.

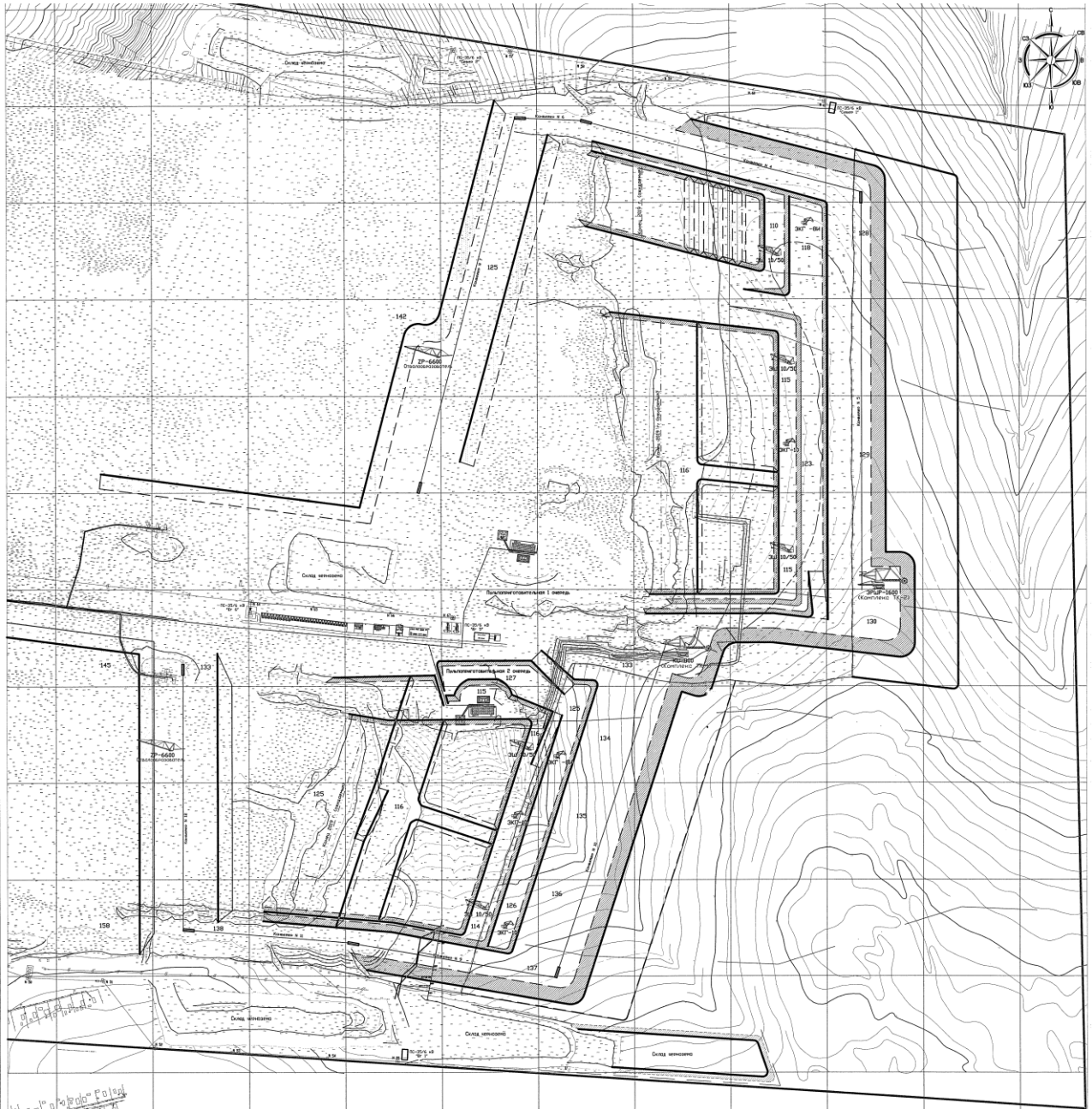


Рис. 1.3 – Технологічна схема гірничих робіт на кар'єрі Вільногірського ГМК

Основними корисними компонентами є: циркон, рутил, ільменіт, попутними - дистен-силіманіт і ставроліт.

Відпрацювання Східної ділянки родовища проводиться кар'єром № 7, з протяжністю фронту гірничих робіт 2000 метрів по денній поверхні.

Кар'єр має центральний розтин, тобто розрізна траншея проходить по

центру кар'єрного поля по безрудній зоні між покладами II Середнім та Південним, шириною близько 250 метрів. Центральний розтин є оптимальним, він забезпечує видобувні роботи на двох ділянках: «Північ» і «Південь». У разі необхідності можлива тимчасова інтенсифікація гірничих робіт на одній ділянці, з уповільненням або зупинкою на іншій ділянці, через планові та позапланові простої гірничо-транспортного устаткування, а також для досягнення усереднення якості рудних пісків.

На ділянці «Північ» проводиться відпрацювання I середнього і II середнього покладів, з протяжністю фронту гірничих робіт 1200 метрів по денній поверхні. На ділянці «Південь» відпрацьовується Південний поклад, з протяжністю фронту гірничих робіт 800 метрів.

На міжрудній зоні, що розділяє кар'єр № 7 на дві ділянки: «Північ» і «Південь», розташовані всі основні комунікації: в'їзна бетонна автомобільна дорога, ЛЕП - 35 кВ, лінія зв'язку, ел. підстанції 35/6 кВ, водовід $D = 1020$ мм, пульповоди $D = 630$ мм, бустерні установки ділянки гідротранспорту, стоянка технологічного автотранспорту та допоміжної техніки, приміщення для технологічного персоналу, медпункт та інші допоміжні приміщення. Відмітка розташування комунікацій на міжрудній зоні є постійною і становить + 133 м, що сприятливо впливає на експлуатацію гідротранспортних систем, по яким рудні піски транспортуються на збагачувальне виробництво.

Через наявність великих балок, потужність порід розкриття коливається від 3,0 до 56,0 метрів, складаючи в середньому 35,2 м, в тому числі на ділянці «Північ» - 31,5 м, на ділянці «Південь» - 42,5 м. Нижні позначки тальвега балок - 100 - 110 м, позначки вододілів - 160 - 165 м. Тому поточний коефіцієнт розкриття може змінюватися в межах від 0,5 до 5,0.

Балки перетинають рудні поклади в хрест простягання. Наявність балок створює значні труднощі для роботи розкривного обладнання, особливо розкривних роторних комплексів, що відпрацьовують верхній уступ.

Розробка кар'єру № 7 проводиться по комбінованій системі з внутрішнім

відвалоутворенням. Попереду фронту розкривних робіт проводиться зняття чорнозему автоскреперами МоАЗ з об'ємом ковша 8 м³, з укладанням його в бурти уздовж північного і південного (неробочих) бортів кар'єру, для застосування його при подальшій рекультивації.

1.4 Аналітичний огляд літературних джерел пов'язаних з рекультиваційними роботами на горизонтальних родовищах

Оптимізація параметрів кар'єрних полів передбачає скорочення площ земель під в'їзні траншеї та інші комунікації. На основі встановлених залежностей зміна питомої землемісткості гірничих робіт та коефіцієнта рекультивації відпрацьованих територій від параметрів системи розробки визначають їх раціональні розміри за весь період існування кар'єру. Послідовність відпрацювання суміжних кар'єрних полів та погашення гірничих виробок передбачає зменшення площ земель, що зайняті зовнішніми відвалами та торцевими участками суміжних кар'єрів. Утворюється можливість погашення та засипання відпрацьованих гірничих виробок одного кар'єра розкривними породами іншого кар'єра [1].

Відновлення порушених земель включає проведення гірничотехнічної та біологічної рекультивації земель, які не вдалось зберегти від порушень та, які по технологічним й економічним умовам можуть бути відновлені в короткі строки при мінімальних витратах.

Для облаштування земної поверхні кар'єру після відпрацювання родовища може бути корисним досвід як своїх, так і зарубіжних гірничодобувних підприємств. Так, на кар'єрах Німеччини укуси уступів висотою 12-16 м доводять до крутизни 45⁰, формують у вигляді терас, на яких складують бурти золи. Останню вводять до ґрунту культиваторами, що підвішують на стрілі драглайна. Цей метод дозволяє зменшити у 1.5 рази площу

відвалу, збільшити глибину меліорації від 14 до 30 см та знизити витрати на рекультивацію. Сільськогосподарське освоєння відвалів передбачає покриття родючим пластом не менше 1.0 м [2].

У Великій Британії для рекультивації при невеликій потужності порід (10 м) використовують драглайни. Вони виконують вилучення ґрунтового пласту, який укладається ковшем драглайну на попередньо вирівняний пласт породи у відвалі. Майданчики, що відпрацьовуються майже відразу стають придатними до сільського господарства.

При потужності розкриву 10-20 м на першій стадії родючий пласт ґрунту вилучають та доставляють до місця тимчасового складування. Потім його відправляють на підготовлені майданчики відвалу, який попередньо спланований бульдозером. На кар'єрах з потужністю розкриву більше 20 м ґрунтовий пласт знімають скрепером, складують на неробочих бортах кар'єру, а потім, за необхідністю підготовки відвальних майданчиків, розподіляють по поверхні відвалу. На відвалах, що складаються токсичними породами, при використанні їх під рілля на глибину не менше 30 см та вкривається вапняком.

При лісогосподарській рекультивації відвали можуть мати хвилясту або вирівняну поверхню з однобічним або двобічним уклоном. Питання про повне вирівнювання майданчиків є спірним. Вирівнювання знижає швидкість інфільтрації. Так, у вугільній промисловості США в штаті Огайо доведено, що швидкість інфільтрації на неvirівняних укосах більш як в 4 рази перебільшує цю швидкість ніж на вирівняних відвалах. Вирівнювання погіршує приживлюваність та ріст дерев. Верхню частину відвалів вирівнюють незалежно від їх призначення майданчику, що відновлюється. На відвалах з легким механічним складом порід для покращення гідрологічного режиму утворюють штучний водостійкий горизонт потужністю не менше 0,5 м на глибині 3 м з суглинків та важких глин. По краях відвалу формується водостримуючий вал висотою не менше 0,7 м для попередження стоку атмосферних осадків, розмиву та сповзання породи [3].

Рекультивовані землі можуть бути використані для промислового та цивільного будівництва. Так, в Англії 64% рекультивованих земель були використані для будівництва житлових будинків, 20% - для промислового будівництва, близько 15% - для створення ігрових та спортивних майданчиків.

Передусім, слід назвати результати досліджень Шапара А.Г. та Четверика М.С., які значною мірою розв'язують питання технологічного зниження впливу відкритих гірничих робіт на обсяги порушення природного середовища. У публікації [4] пропонована технологічна номограма оперативного планування обсягів видобувних та розкривних робіт в кар'єрі за умови мінімізації площі земельного відводу. При цьому виключається зовнішнє відвалоутворення, суттєво скорочуються обсяги рекультиваційних робіт. У статті [5] викладені дослідження з розв'язання актуальної проблеми охорони природних ресурсів. Розроблена технологія попереднього збагачення руди в кар'єрі, що дозволяє зменшити її втрати та розубоження, вилучити позабалансові запаси й підвищити потужність гірничого підприємства.

До значного зниження впливу на природні ресурси приводять розглянуті Романенком О.В. [6] технологічні схеми відпрацювання крутоспадаючих родовищ із внутрішнім відвалоутворенням. Впровадження в практику таких схем уможливорює зменшення сумарних витрат на розробку родовища на 7,6-25,1%. У науковій праці [7] пропонована структура двовимірної гіпотетичної моделі геологічного блоку для планування параметрів гірничих робіт, що дозволяє скласти систему моделювання робочої зони кар'єру, а в підсумку визначити ймовірні строки та витрати на його закриття. Стосовно цієї проблеми показники життєзабезпечення оцінюються й порівнюються за критеріями стабільності місцевих жителів та керівних осіб, що ухвалюють рішення [8]. Тому критерії слід розглядати для запобігання необґрунтованих дій з погляду сприяння сталому розвитку на місцевому рівні.

Прикладами закінченого рекультиваційного циклу [9] можуть слугувати рекреаційні зони (зони відпочинку), що побудовані на відновлених територіях

кар'єрів Покровського ГЗК (в минулому Орджонікідзевському ГЗК). Так. На відвалах Олексіївського кар'єру побудоване шламосховище, що займає площу 250 га; на відвалах Олександрівського кар'єру побудовані одноповерхові будинки та комбінат побутового обслуговування. Рекультивовані кар'єрні території використані для зон відпочинку.

В результаті виконаного аналітичного огляду літературних джерел встановлено, що параметри рекультивація земель, порушених гірничими роботами в сучасному світі потребує особливої уваги. Виявлено, що при розробці горизонтальних родовищ широко застосовується технологія ведення рекультиваційних робіт із застосуванням екскаваторів драглайнів та додаткового устаткування (бульдозерів, скреперів тощо). Обсяги рекультивації мають тісний зв'язок з обсягами розкривних та видобувних робіт та, з техніко-економічними параметрами комбінату.

Висновки по розділу

1. Встановлено, що гірничодобувна промисловість з вилучення титано-цирконієвих руд в Україні має надважливе значення для економіки країни та необхідність подальшої розробки цих родовищ з використанням передових технологій розробки та подальшої рекультивації земель, порушених гірничими роботами.

2. Дана коротка характеристика Вільногірського ГМК, представлена геологічна характеристика Малишевського родовища титано-цирконієвих руд, технологічні схеми розкривних та видобувних робіт. Описана технологія ведення гірничих робіт і система розробки.

3. Проведений аналітичний огляд літературних джерел, які пов'язані з рекультивацією земель, порушених гірничими роботами на горизонтальних родовищах, які складаються м'якими породами. Виявлено, що при розробці

горизонтальних родовищ широко застосовується технологія ведення рекультиваційних робіт із застосуванням екскаваторів драглайнів та додаткового устаткування (бульдозерів, скреперів тощо). Встановлено пріоритетність проведення рекультивації в сучасних умовах господарювання гірничих підприємств.

Розділ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕДЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ НА КАР'ЄРІ ВІЛЬНОГІРСЬКОГО ГМК В РОЗРІЗІ ПРОВЕДЕННЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ

2.1 Аналіз ведення гірничих робіт на кар'єрі №7 Вільногірського ГМК

Верхній уступ (суглинки), потужністю до 30 метрів, відпрацьовується розкривними роторними комплексами.

На ділянці «Північ» комплексом ТК-2, в складі роторного екскаватора ЕРШР-1600-40/ 7, перевантажувача ПГ-5000/60, системи стрічкових конвеєрів (забійного, двох поперечних і відвального), перевантажувача ПВП-6600 і відвалоутворювача ЗП-6600 № 1, з укладанням порід у внутрішній відвал двома ярусами.

На ділянці «Південь» верхній розкривний уступ відпрацьовується розкривним комплексом ТК-1 в складі роторного екскаватора КУ-800, забійного, двох поперечних і відвального конвеєрів, перевантажувача ПВП-6600, відвалоутворювача ЗП-6600 № 2, з укладанням порід у внутрішній відвал.

Середньорічний проектний обсяг розкриття, що виконується двома роторними комплексами, становить близько 10,0 млн. м³.

Нижче горизонту установки роторних комплексів розташовані розкривні уступи, складені червоно-бурими і зеленувато-сірими глинами, відпрацювання яких ведеться екскаваторами ЕКГ-8І і ЕКГ-10 з навантаженням в автосамоскиди БелАЗ-7547, 7548, 75473 (вантажопідйомністю 42- 45 тон) та автосамоскиди BELL B60E (вантажопідйомністю 55 тон) і вивезенням порід у внутрішній відвал.

Середньорічний обсяг розкриття, що виконується екскаваторами ЕКГ-8І і ЕКГ-10 по кар'єру № 7 становить близько 4,5 млн. м³.

На ділянці «Північ» для розтину І середнього покладу застосовується схема відпрацювання нижнього розкривного уступу без транспорту. Екскаватор

ЭШ-10/50, перебуваючи на покрівлі рудного уступу, виконує відпрацювання нижнього розкривного уступу за схемою без транспорту з верхнім черпанням, по черзі з відпрацюванням видобувного уступу з нижнім черпанням, тобто з чергуванням розкривних і видобувних заходок. Середньорічний обсяг розкриву, що виконується екскаватором ЭШ-10/50, становить близько 0,5 млн.м³. Нижній розкривний уступ на II середньому покладі відпрацьовується екскаватором ЕКГ-10 з навантаженням в автосамоскиди БелАЗ-7547, 7548, 75473, BELL В60Е і вивезенням породи у внутрішній відвал по міжрудній зоні між I середнім і II середнім покладами. Середньорічний обсяг розкриву, що виконується екскаватором ЭКГ-10, становить близько 1,5 млн. м³.

На ділянці «Південь», нижче горизонту установки розкривного комплексу, розташовані два розкривних уступи, які відпрацьовуються екскаваторами ЭКГ-8И і ЭКГ-10 з навантаженням в автосамоскиди БелАЗ-7547, 7548, 75473, BELL В60Е і вивезенням породи у внутрішній відвал. Середньорічний обсяг розкриву, що виконується екскаваторами ЭКГ-8И і ЭКГ-10 становить близько 3,0 млн. м³.

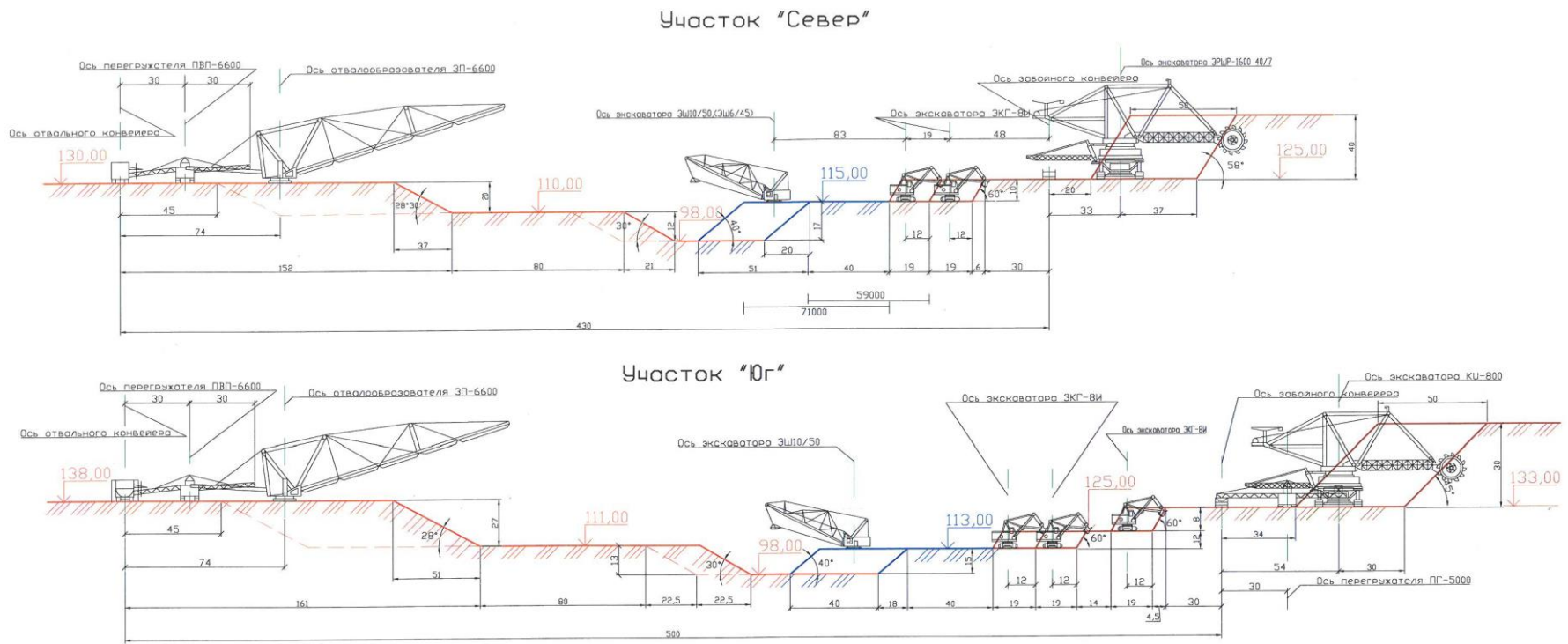


Рис. 2.1 – Комплексна технологічна схема гірничих робіт на кар'єрі Вільногірського ГМК

Таблиця 2.1

Показники роботи Вільногірський ГМК

Показники	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1. Розкриття, тис. м ³	19626	20043,9	23773,7	12773,7	12655,4	16216,9	13586,8	16276,9	17759,1	13963,9	7359,7	9699,3	14505,7	13554,5	16629,7
2. Видобуток, тис. м ³	5650,6	5859,1	5381,4	5751,5	5027,0	5550,3	4973,0	4881,0	5891,2	5572,4	3867,7	3986,0	4281,8	4602,3	4506,7
3. Переформування відвалів екскаватором ЭШ 6/45, тис. м ³	1435,5	1769,8	1635,9	2147,3	1306,1	1726,8	2295,3	1962,1	1226,3	447,5	259,6	73,3	200,0	533,8	267,1
4. Переформування відвалів бульдозерною технікою, тис. м ³	60,6	36,7	647,7		4,4	15,3	20,7								
5. Планування площі автоскреперами та бульдозерною технікою, тис. м ³	172,4	180,6	141,4	7,0	121,9	63,9	180,1	88,8	108,4	149,5					
6. Покриття чорноземом автоскреперами, тис.м ³	288,5	341,0	410,1		117,2	162,4	297,5	265,2		343,9					
7. Фактично рекультивовані землі та здані Державі, га	60,0	60,0	60,0	0,0	80,6	33,0	60,0	120,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8. Концентрат цирконовий, т	32861	33328	35640	33965	30260	30135,6	26470,7	37784,9	35261,6	36101,0	28269,5	29056,7	26571,8	20616,2	20071,9
9. Концентрат рутиловий, т	63835	66345	67970	65449	60025	59861,5	53525,2	70458,7	71450,8	71158,1	55710,0	55264,4	53667,2	44484,2	44342,7
10. Концентрат ільменитовий, т	207785	198525	209265	198702	183583	186617	175875	211240	214583	211228	160142	171406	167769	125551	11966
11. Концентрат дистен- силліманітовий, т											4939,8	8927,6	8322,4	4240,8	21228,4
12. Концентрат ставролітовий, т											9703,8	20885,6	29501,8	31232,9	8649,1

2.2 Характеристики фронту видобувних робіт кар'єрі №7 Вільногірського ГМК

На ділянці «Північ» видобувні роботи проводяться на I і II Середньому покладах трьома екскаваторами ЕШ-10/50 і одним екскаватором ЕШ-6/45. Екскаватори, розташовуючись на покрівлі рудного уступу, виконують відпрацювання рудних покладів з нижнім черпанням, з безпосереднім навантаженням рудних пісків в автомобілі БелАЗ. Автосамоскидами рудні піски транспортуються на рудний склад пересувної пульпонасосної станції (I черги), що знаходиться в південному торці ділянки «Північ» на позначці покрівлі рудного уступу. Далі, шляхом гідромоніторного розмиву (ГМД-250) утворюється пульпа, і ґрунтовими насосами по пульповодам подається на збагачувальне виробництво.

На ділянці «Південь» видобувні роботи проводяться на Південному покладі екскаваторами ЕШ-6/45 і ЕШ-10/50. Екскаватори, розташовуючись на покрівлі рудного уступу, відпрацьовують рудні поклади з нижнім черпанням, з безпосереднім навантаженням рудних пісків в автосамоскиди БелАЗ. Автосамоскидами рудні піски транспортуються на рудний склад пересувної пульпонасосної станції (II черги), що знаходиться під північним бортом ділянки «Південь» на позначці покрівлі рудного уступу. Далі, шляхом гідромоніторного розмиву утворюється пульпа, і ґрунтовими насосами по пульповодам подається на збагачувальне виробництво.

Допоміжні роботи виконуються бульдозерами САТ-D8R і САТ-D7R.

Відповідно до застосовуваного гірничого обладнання, а також з урахуванням фізико-механічних властивостей порід, досвіду експлуатації кар'єру передбачаються наступні параметри системи розробки:

- висота уступу, що розробляється роторним екскаватором КУ-800 не повинна перевищувати 30 м, а екскаватором ЕРШР-1600 40 м;
- висота уступів розкривних порід, які відпрацьовуються екскаваторами ЕКГ-10 і

- ЭКГ-8И не повинна перевищувати 12 м. Робочий кут відкосу - 60°;
- видобувний уступ відпрацьовується драглайнами ЭШ-6/45 і ЭШ-10/50 на повну потужність пласту корисних копалин;
 - робочий кут відкосу рудних пісків, які відпрацьовуються драглайнами - 40°.

Мінімальна ширина робочого майданчика для видобувних екскаваторів ЭШ-6/45 і ЭШ-10/50 складає 26 метрів.

Середньорічне просування гірничих робіт становить 250 - 300 м, а при переході через балки досягає 400 - 450 метрів.

Довжина фронту видобувних робіт на ділянці «Північ» становить 750 - 800 м, а на ділянці «Південь» - 400 - 450 м.

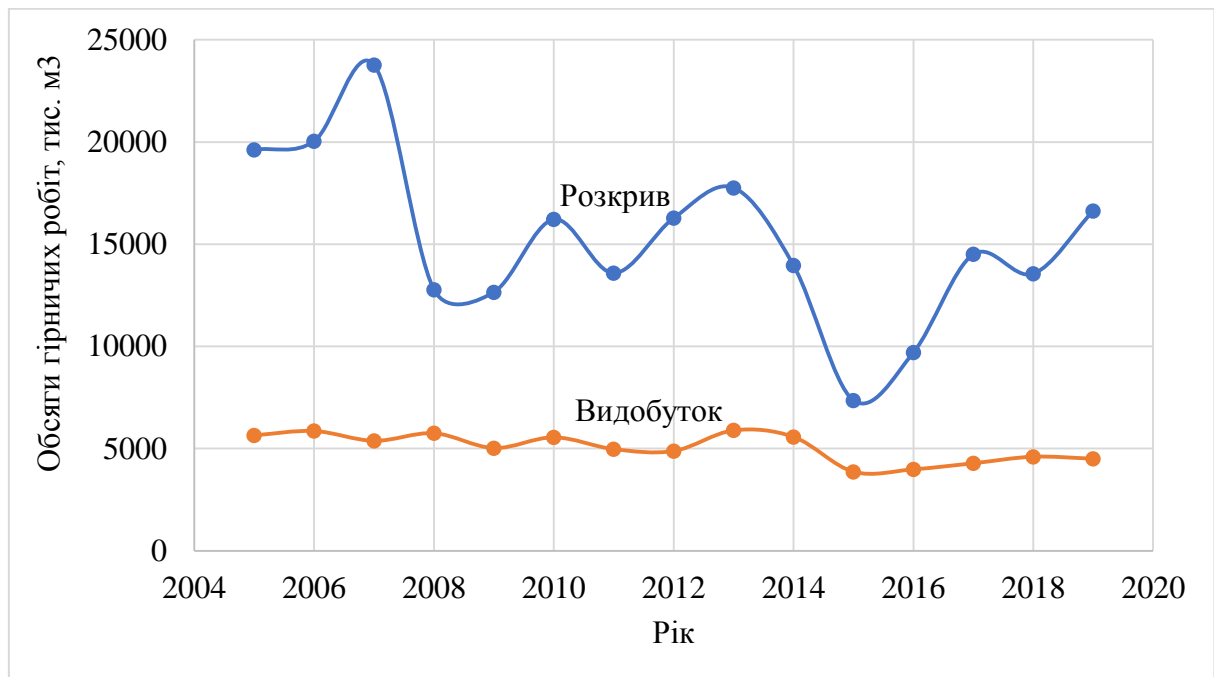


Рис. 2.2. Обсяги гірничих робіт на Вільногірському ГМК

Норматив підготовлених (готових до виймання) запасів встановлено проектом відповідно до «Норм технологічного проектування гірничорудних підприємств кольорової металургії з відкритим способом розробки», Міністерство промислової політики України, 2007 рік.

Забезпеченість кар'єру підготовленими (готових до виймання) запасами

(при без транспортній розробці) встановлюється не менше пів місяця.

Норматив по забезпеченості розкритими запасами, згідно з проектом, становить не менше одного місяця.

Відповідно до «Норм технологічного проектування гірничорудних підприємств кольорової металургії з відкритим способом розробки» на філії «Вільногірський гірничо-металургійний комбінат» прийнятий наступний режим роботи кар'єру:

- при видобутку рудних пісків і на розкривних роботах, відпрацювання одноковшевіми екскаваторами - цілорічне з безперервним робочим тижнем, кількість робочих днів на рік - 365, добовий режим - дві зміни тривалістю 12 годин, відповідно до режиму роботи збагачувального виробництва;

- при проведенні розкривних робіт роторними комплексами - 280-300 робочих днів на рік, добовий режим - дві зміни тривалістю 12 годин.

Роботи по зняттю і нанесенню родючого шару ґрунту ведуться тільки в теплу пору року з плюсовою середньодобовою температурою.

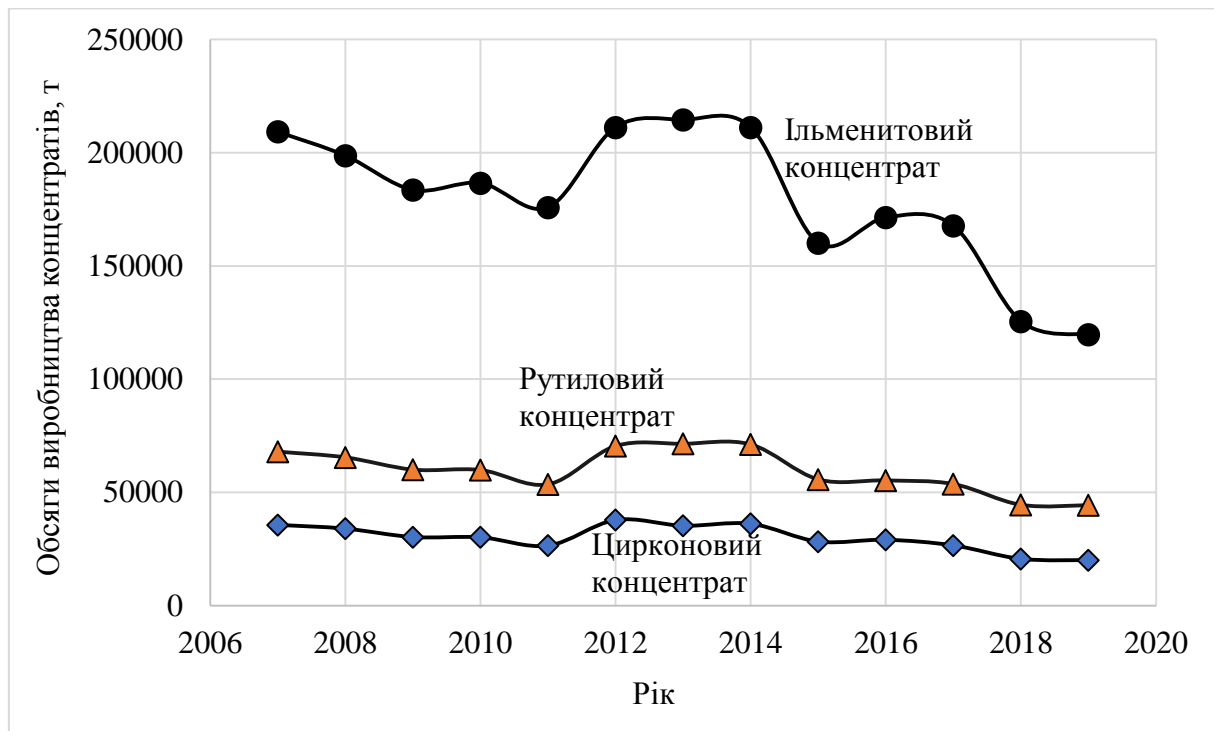


Рис. 2.3 – Обсяги виробництва концентратів на Вільногірському ГМК

Основні середньорічні показники розвитку гірничих робіт.

Гірничі роботи проводяться на ділянках «Північ» і «Південь» кар'єру № 7 Східної ділянки Малишевського родовища.

Плановий обсяг видобутку рудних пісків на рік від 4000,0 тис. м³. до 4250,0 тис. м³.

Для розкриття планових обсягів видобутку виконуються розкривні роботи в обсягах від 15020,0 тис. м³. до 15470,0 тис. м³.

Плановий річний коефіцієнт розкриву по кар'єру № 7 в середньому становить 3,7 м³/м³.

2.3. Аналіз сучасного стану відвальних робіт на кар'єрі Вільногірського ГМК

Існуюча система розробки зумовлює складування розкривних порід у вироблений простір кар'єру. Відновлення поверхні проводиться зі зниженням відміток горизонтів від +153 м до + 130 м, в напрямку з півдня на північ, зі збереженням комунікаційного коридору на позначці + 133 м.

Ґрунтово-рослинний шар (чорнозем) знімається, транспортується і складується автоскреперами в тимчасові склади які розташовані на неробочих бортах кар'єру - північному і південному, для подальшого використання його при проведенні рекультиваційних робіт.

На ділянці «Північ» відвалоутворення здійснюється в три яруси. У перший ярус укладаються глини, які доставляються на бульдозерний відвал автосамоскидами. Формування відвалу проводиться бульдозером CAT-D8R. Висота ярусу становить 12 м. Кут відкосу ярусу - 30°.

Другий і третій яруси формуються відвалоутворювачем ЗП-6600 № 1, розкривного комплексу ТК-2, з відсипанням породи нижче і вище рівня стояння. Висота другого ярусу становить 8 -10 м, а третього до 23 м. Кут відкосу ярусів становить 28° - 30°. Результуючий кут внутрішнього відвалу на ділянці «Північ»

становить 14° .

На ділянці «Південь» відвалоутворення здійснюється в чотири яруси. У перші два яруси укладаються глини, які доставляються на бульдозерний відвал автотранспортом. Формування ярусів відвалу проводиться бульдозерами CAT-D8R. Висота кожного ярусу становить 10 - 12 м. Кут укосу ярусів - 30° .

Третій і четвертий яруси формуються відвалоутворювачем ЗП-6600 № 2, розкривного комплексу ТК-1, з відсипанням породи нижче і вище рівня стояння. Висота третього ярусу становить 9 - 10 м, а четвертого 20 - 23 м. Кут відкосу ярусу становить 28° - 30° . Результируючий кут внутрішнього відвалу на ділянці «Південь» становить 11° .

Для виробництва планувальних робіт на відвалах застосовуються бульдозери CAT-D7R і CAT-D8R.

Осушення і водовідлив

Гідрогеологічні умови на кар'єрі № 7 сприятливі для його відпрацювання відкритим способом. Промислові піски сарматського ярусу знаходяться вище рівня верхньої позначки водоносного горизонту і в основній своїй частині безводні, так як статичний рівень нижнього водоносного горизонту знижується до абсолютних відміток + 88,5 - + 86,5 метрів, а подошва рудного горизонту не опускається нижче абсолютної позначки + 96 - + 95 метрів.

У формуванні обводнення внутрішньокар'єрного простору беруть участь головним чином атмосферні опади (зливові та талі води), а також в породах розкриву, в суглинках над червоно-бурими глинами, має місце малорясний водоносний горизонт - «верховодка».

В робочу зону кар'єру і на відвали надходять поверхневі води від дощів і сніготанення, що негативно впливає на ритмічність роботи гірничотранспортного устаткування.

Відпрацювання розкривних порід в зоні верховодки, як правило,

проводиться розкривними роторними комплексами і при перемішуванні з сухими глинами в забої, негативного впливу не робить. Але при відпрацюванні цієї зони за допомогою екскаваторів типу «пряма лопата» з автотранспортом, іноді потрібно застосування металевих листових підкладок, в зв'язку з просіданням екскаваторів.

Для запобігання скупченню поверхневих вод на робочих майданчиках уступів, розмиву піщано-глинистих укосів, зволоження розкривних порід і продуктивних пісків, передбачаються заходи, що включають у себе організацію водовідливу і водовідведення поверхневих вод у кар'єрі.

В систему регулювання стоку поверхневих вод, що надходять з водозбірних площ кар'єру входять: нагірні канали прибортового, водозбірні відкриті канали, канавки на схилах уступів, обвалування на робочих майданчиках і неробочих бортах кар'єру.

Відкриті водозбірні канали трапецоїдальної форми проходяться на робочих майданчиках вздовж фронту робіт на відстані 1 м від нижньої бровки уступу. Глибина канав 0,5 м; закладення укосів 1° - $1,5^\circ$.

Водозбірні канали формуються з ухилом для забезпечення руху поверхневих вод самопливом.

Поверхневі води самопливом надходять по канавках, розташованих на схилах, в водозбірні канали робочих майданчиків, далі вода надходить в канавки на схилах видобувних уступів і потім в водозбірні канали і водозбірники, розташовані на дні кар'єру, з яких спрямовується на пересувну пульпонасосну станцію. Проходка водозбірних канав по дну кар'єра, глибиною близько 1 м, проводиться видобувними драглайнами. Основний обсяг води дренажує в підшову рудного уступу, а незначний обсяг води потрапляє в аварійний зумпф пересувних пульпонасосних станцій системи гідротранспорту рудних пісків, звідки при необхідності відкачується в забій гідромоніторної установки при пульпоприготуванні і з пульпою по пульповодам подається на збагачувальне виробництво.

У зв'язку зі сприятливими гідрогеологічними умовами на гірничо-транспортному виробництві філії, необхідність створення окремої служби по водовідливу і осушенню кар'єру відсутня.

Висновки по розділу

1. Проведений аналіз ведення розкривних, видобувних та відвальних робіт на кар'єрі №7 Вільногірського ГМК, який дозволив встановити оптимальні параметри робочої зони кар'єру, обсяги гірничих робіт та потенціал щодо подальшої розробки.

2. Досліджено, що рекультиваційні роботи проходять в циклі з видобувними роботами, і по площі щорічно відновлюється і здається в сільськогосподарське виробництво стільки земель, скільки використовується при видобувних роботах. Роботи з переформування поверхні внутрішніх відвалів проводяться екскаваторами ЕШ-6/45 і ЕШ-10/70, а планувальні роботи виконуються бульдозером САТ D8R.

3. Встановлено, що в останні роки рекультивація не проводилась за певних економічних причин господарювання, тому необхідне прийняття певних організаційних рішень щодо відновлення цього процесу для відновлення порушених територій.

Розділ 3

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ЩОДО РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ВНУТРІШНІХ І ЗОВНІШНІХ ВІДВАЛІВ КАР'ЄРУ №7 ПРИ РОЗРОБЦІ МАЛИШЕВСЬКОГО РОДОВИЩА

3.1 Рекультивація земель, порушених гірничими роботами

Відновлення відпрацьованих площ кар'єру проводиться шляхом розміщення, переформування і планування всіх видобутих розкривних порід у виробленому просторі кар'єру.

Гірничі роботи передбачають зняття ґрунтово-рослинного шару в середньому завтовшки 0,5 м, попереду фронту гірничих робіт і складування його вздовж неробочих бортів кар'єру, на позначці денної поверхні, в тимчасові склади (бурти), для подальшого використання для рекультивації земель. Виїмка чорнозему, транспортування його в тимчасові склади, а також на поверхню спланованих внутрішніх відвалів, проводиться самохідними автоскреперами МоАЗ – 546П, 6014.

Гірничотехнічна рекультивація передбачає приведення порушених земель після відпрацювання кар'єру № 7 у стан, придатний для використання з природоохоронною метою під ріллю, ліс і травосіяння.

Відмітки поверхні після рекультивації виконані відповідно до існуючого рельєфа із забезпеченням заданого ухилу. Повна стабілізація відвалів відбувається через 15 - 20 років, але найбільша усадка - в перші два роки. При нерівномірній усадці спланованих відвалів, утворені западини можуть заболочуватися або перешкоджати нормальній роботі сільськогосподарських машин. Тому поверхня відвалу планується таким чином, щоб на ній були відсутні поглиблення, що не мають стоку води.

Рекультивуються землі і прилеглі до них територія, після завершення всього комплексу робіт повинні представляти собою оптимально організований

стійкий ландшафт.

Рекультивація виконується в наступній послідовності:

- засипка виробленого простору кар'єру поетапно;
- планування території, засипаної розкривними породами;
- період природної усадки засипаних площ;
- нанесення родючого шару ґрунту зі складів чорнозему;
- планування родючого шару;
- оранка площ перед посівом трав, лісонасаджень;
- посадка трав або лісонасаджень.

Породи розкриву представлені (зверху вниз) лісовидними суглинками, червоно-бурими суглинками, червоно-бурими і зеленувато-сірими глинами.

Всі породи розкриву не є токсичними для рослин і мають механічний склад, сприятливий для прийнятої рекультивації.

Потужність шару нанесення родючого ґрунту в проекті передбачена 0,5 м. Після нанесення родючого шару ґрунту, проводиться остаточне планування рекультиваційної поверхні до природного рельєфу щоб уникнути знижених місць і їх затоплення.

При відпрацюванні Малишевського родовища, рекультивація проводиться паралельно з експлуатаційними гірничими роботами зі зміщенням у часі на 1 - 2 роки, необхідним для остаточної усадки відвалів і їх планування.

Роботи з рекультивації земель тісно пов'язані з технологією розкривних робіт, будучи її складовою частиною. Одною з головних вимог рекультивації є порядок відсипки різних порід розкриву.

Після виїмки руди, на дно кар'єру укладається шар сірувато-зелених і червоно-бурих глин. Верхня частина закладається другим горизонтом верхніх розкривних порід - суглинками. Після їх ущільнення, протягом року, поверхня вирівнюється і покривається чорноземом. Рекультиваційні роботи проходять в циклі з видобувними роботами, і по площі щорічно відновлюється і здається в сільськогосподарське виробництво стільки земель, скільки використовується

при видобувних роботах. Роботи з переформування поверхні внутрішніх відвалів проводяться екскаваторами ЭШ-6/45 і ЭШ-10/70, а планувальні роботи виконуються бульдозером САТ D8R.

Щорічно план з рекультивації порушених земель складає орієнтовно 60 га.

3.2 Визначення раціональної схеми рекультивації відвалів кар'єру №7 Вільногірського ГМК

При відпрацюванні пластових родовищ типу Малишевського, що займають великі площі, рекультивація земель повинна проводитись паралельно з експлуатаційними гірничими роботами, але зі зміщенням у часі на 4-5 років, які необхідні для повної усадки відвалів та їх планування.

В даному розділі розглядаються питання щодо гірничотехнічної рекультивації. Рекультивація земель, що порушені гірничими роботами, повинна проводитись згідно з технічними умовами.

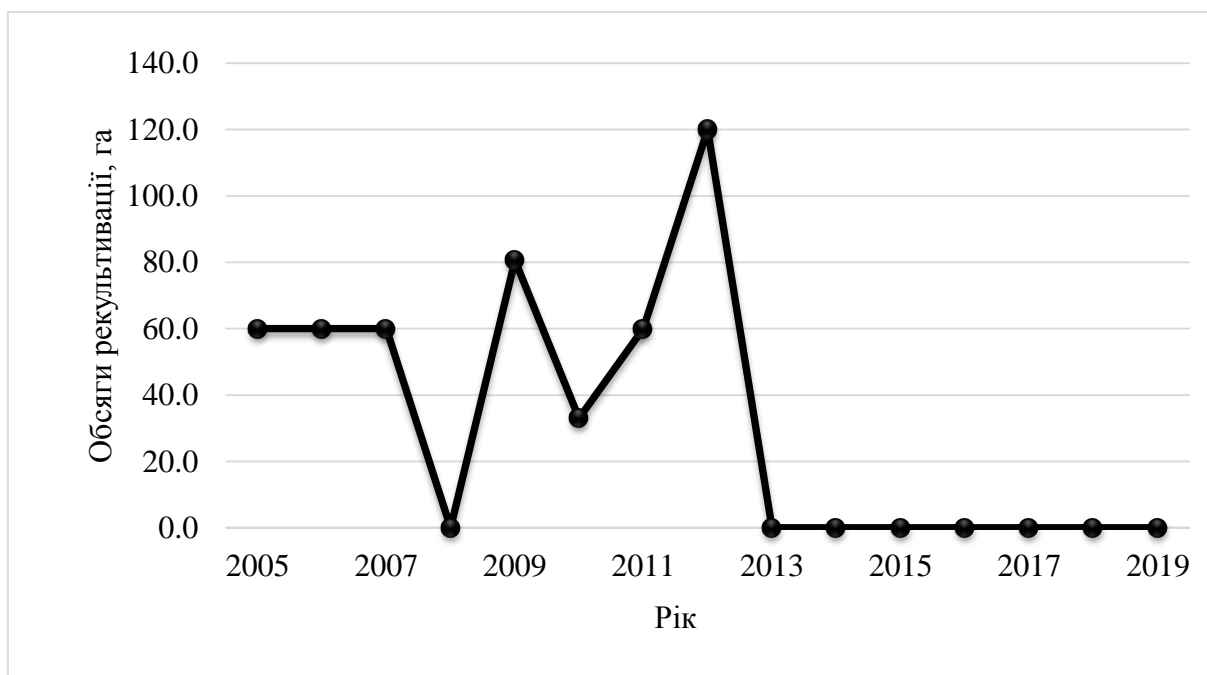


Рис. 3.1. Обсяги рекультиваційних робіт на Вільногірському ГМК

Кар'єрне поле №7 в плані має розміри по площі – 1010 га. Крім того, площа південного зовнішнього відвалу в балці Чертова дорівнює – 68 га. Загальна площа щемель, що порушуються за весь період експлуатації кар'єру складе близько 1080 га.

Рекультивації не підлягають на період часу відпрацювання запасів піски кар'єру №7 площі, що зайняті зовнішньою капітальною в'ізною траншеєю, траншеєю по центру кар'єрного поля для транспортних та інших комунікацій, а також на східному фланзі кар'єру залишеного в результаті упередження виробництва розкривних робіт по відношенню до добування пісків та виробництва гірничокапітального розкриву, загальна площа цих майданчиків складає 150 га. Вказані площі можуть бути рекультивовані після погашення гірничих робіт в кар'єрі №7 за спеціальним проектом або використані в якості резервного хвостосховища для складування хвостів збагачувальної фабрики. Площі відвалів, що підлягають рекультивації складають 928 га.

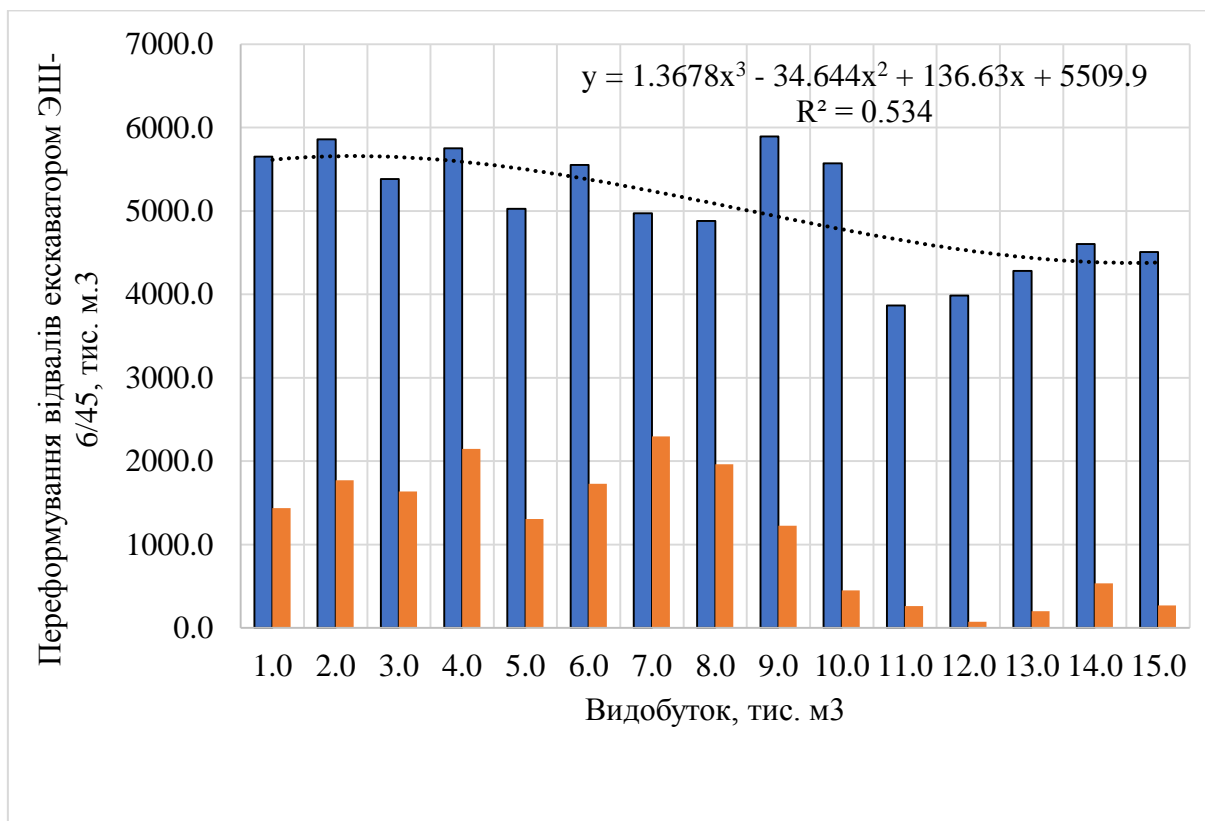


Рис. 3.2. – Залежність переформування відвалів екскаватором ЕШ-6/45 від

видобутку рудних пісків на кар'єрі Вільногірського ГМК

Щорічно, таким чином, в середньому буде порушуватись 49 га земель, підлягати відновленню – 42 га. Для успішного та економічного виробництва робіт з рекультивації земель вони повинні бути тісно пов'язані з технологією гірничих робіт та бути її складовою частиною.

Однією з головних вимог рекультивації є порядок відсипання різностей порід розкриття. У верхній частині відвалу, як і в розрізі товщі розкриття, повинен укладатись підґрунтовий пласт – лесовидний суглинок, на якому вже розміщений пласт чорнозему.

За прийнятою системою розробки та центральному розкриттю кар'єрного поля ця умова для північного та південного внутрішніх відвалів кар'єру виконується по-різному.

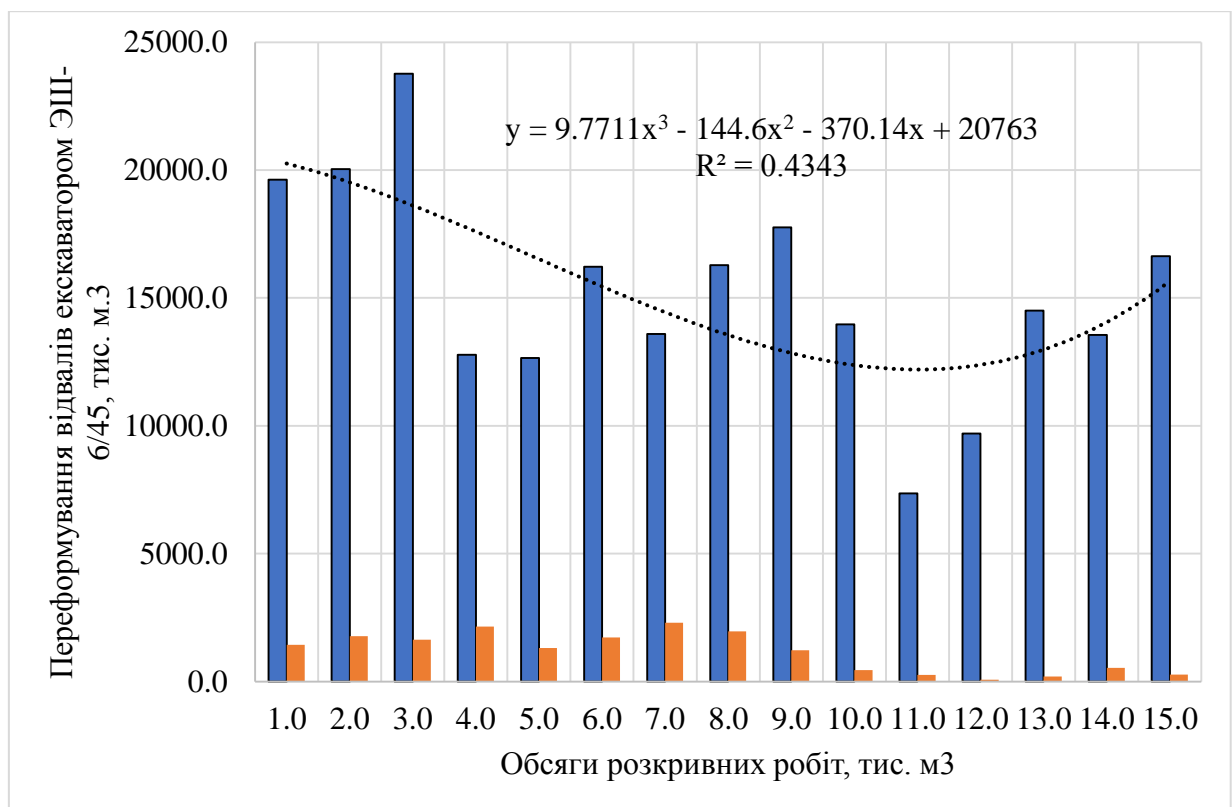


Рис. 3.3. – Залежність переформування відвалів екскаватором ЕШ-6/45 від обсягу розкривних робіт на кар'єрі Вільногірського ГМК

На південний відвал, як це робиться на кар'єрах Нікопольського басейну,

лесовидний суглинок та чорнозем транспортуються окремо стрічковими конвеєрами розкривного роторного комплексу №2 та складуються західніше відвального конвеєру, звідки вони розподіляються на сплановану поверхню відвалу іншим устаткуванням – скреперами, бульдозерами, екскаваторами.

На північний відвал транспортування розкриву стрічковими конвеєрами розкривного роторного комплексу №2 не виконується, відвал тут формується тільки розкривним роторним комплексом №1, що працює за транспортно-відвальною схемою. Тому розробка та транспортування підгрунтового пласту та чорнозему тут виконується спеціальним устаткуванням – екскаваторами ЕКГ-4,6 з навантаженням у автосамоскиди.

Розробка та транспортування лесовидного суглинка та пласту чорнозему, а також витрати на їх виробництво безпосередньо входять до технології виробництва гірничопідготовчого розкриву та враховуються там же.

В технологію гірничотехнічної рекультивації входять всі види планування поверхні відвалів, нанесення слою чорнозему та завершальне планування. Обсяги цих робіт наступні:

1. Чорнове планування та переміщення порід – 42 га.
2. Покриття потенційно родючим пластом потужністю 2 м – 840 тис.м³.
3. Усадка порід (на другий та третій роки).
4. Повторне планування – 42 га.
5. Покриття поверхні пластом чорнозему потужністю 0,5 м – 210 тис.м³.
6. Завершальне планування – 42 га.

Для виконання вказаних обсягів робіт передбачається наступне устаткування:

1. Екскаватори-драглайни ЭШ-10/70 - 2 шт.
2. екскаватор Э-1252Б - 1 шт.
3. Бульдозери ДЭТ-250 – 2 шт.
4. Скрепери ДЗ-13 – 3 шт.
5. Бульдозери ДЗ-35С – 7 шт.

6. Автосамоскиди КрАЗ – 2 шт.

3.3. Обґрунтування економічної ефективності прийняття оптимальної схеми рекультивації відвалів кар'єру №7 Вільногірського ГМК

Згідно прийнятої технологічної схеми рекультивації та порядку організації робіт щодо рекультивації відпрацьованого простору на кар'єрі №7 Вільногірського ГМК буде застосовуватись наявне гірничо-транспортне устаткування, тобто будуть відсутні капітальні витрати на придбання додаткового або нового устаткування.

На стадії завершення гірничотехнічної рекультивації положення відвалів та їх відмітки показані на рис. 3.4, при цьому внаслідок особливостей системи розробки відмітки південного відвалу будуть на 10 м вище.

Кількість співробітників зберігається на попередньому рівні.

Режим роботи та графік – прийнятий на кар'єрі.

Витрати матеріалів, що застосовуються при експлуатації гірничо-транспортного устаткування на рекультиваційних роботах кар'єру №7 за запропонованою технологічною схемою складають за рік:

Таблиця 3.1

Річні витрати матеріалів за запропонованою схемою рекультивації на відвалах кар'єру №7 Вільногірського ГМК

№	Тип матеріалів	Необхідна кількість на рік	Загальна вартість, грн
1	Дизельне пальне	992 т	22816000
2	Масильні матеріали	154 т	3542000
3	Обтиральні матеріали	10 т	50000
4	Бензин	14 т	332000
5	Шини для автосамоскидів	3 комплекти	97200
6	Канати сталеві	2,9 т	350000
	Загальні витрати		27187200

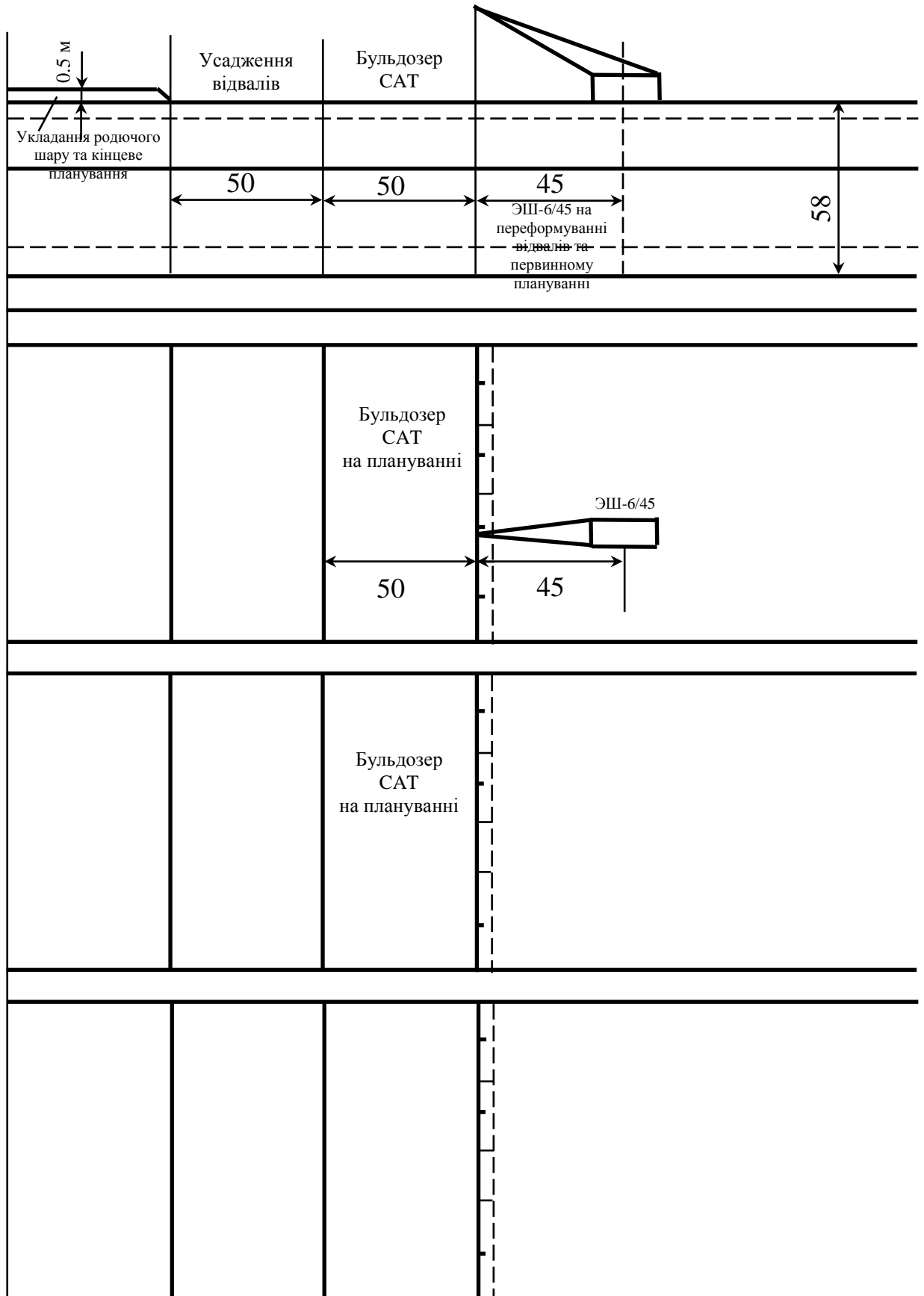


Рис. 3.4 – Рекомендована схема рекультивації кар'єру Вільногірського ГМК

Витрати матеріалів, що застосовуються при експлуатації гірничо-транспортного устаткування на рекультиваційних роботах кар'єру №7 за діючою технологічною схемою складають за рік близько 29 млн. грн.

Таким чином, слід приймати запропоновану схему Отже, запропонована схема надає економію витрат на проведення рекультивації за статтею «матеріали» близько 1,8 млн. грн на рік, що вказує на правильність прийняття технологічно-організаційних рішень з вибору технології.

Таким чином, слід приймати запропоновану схему.

Висновки по розділу

1. Встановлено, що в останні роки рекультивація не проводилась за певних економічних причин господарювання, тому необхідне прийняття певних організаційних рішень щодо відновлення цього процесу для відновлення порушених територій на рівні 42 га на рік.

2. Отримана залежність переформування відвалів екскаватором-драглайном від видобутку рудних пісків на кар'єрі Вільногірського ГМК, а також від обсягів розкривних робіт на цьому ж кар'єрі, яка дозволила встановити взаємозв'язок цих параметрів на рівні $R^2=0,43-0,53$.

3. Виконане техніко-економічне обґрунтування прийнятих управлінських рішень щодо вибору технологічної схеми рекультивації відвалів кар'єру №7 Вільногірського ГМК дозволило встановити економію витрат на матеріали близько 1,8 млн. грн на рік, що вказує на правильність обраної схеми.

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ НА ГІРНИЧОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

4.1. Заходи щодо забезпечення охорони праці та промислової безпеки

Охорона праці на філії «Вільногірський гірничо-металургійний комбінат» забезпечується дотриманням СУОП, КЗпП, діючих норм, правил, стандартів, інструкцій та іншими відомчими документами.

Безпека ведення гірничих робіт в кар'єрі забезпечується виконанням «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом», НПАОП-0.00-1.24-10.

На проведення робіт видаються письмові наряди. Видача нарядів і контроль над виконанням робіт здійснюється відповідно до положення про нарядну систему, затверджену по філії.

Забороняється видача нарядів на роботу в місця, де є порушення правил безпеки, крім робіт по усуненню цих порушень.

Перед пуском механізмів і початком руху автомобілів обов'язковим є подання звукових або світлових сигналів, з призначенням яких посадові особи зобов'язані ознайомити всіх працюючих. При цьому, сигнали повинні бути чутні (помітні) всім працюючим в районі дії машин, механізмів та ін.

При русі екскаватора на підйом або при спусках необхідно передбачати заходи, що виключають самовільне ковзання.

Пересування екскаватора необхідно проводити за сигналами помічника машиніста, при цьому повинна бути забезпечена постійна видимість між машиністом і його помічником.

Забороняється під час роботи екскаватора перебування людей (включаючи і обслуговуючий персонал) в зоні дії ковша.

При пересуванні відвалоутворювача з крокуючим і крокуюче-рейковим ходом проїзд автотранспорту, машин і механізмів, а також прохід людей під

консоллю забороняється.

На гірничо-транспортному виробництві доставка робітників до місця робіт здійснюється на спеціально обладнаному транспорті. Забороняється перевезення людей в кузовах автосамоскидів.

При експлуатації автомобільного транспорту необхідно керуватися Правилами дорожнього руху та Правилами з охорони праці на автомобільному транспорті.

Гірничі роботи передбачається вести відповідно до затверджених паспортів, визначаючими допустимі розміри робочих майданчиків, берм, кутів відкосу, висоту уступу, відстань від гірничого та транспортного устаткування до брівок уступу або відвалу. Паспорти повинні знаходитися на гірських машинах. Забороняється ведення гірничих робіт без затверженого паспорта, а також з відступами від нього.

4.2 Заходи щодо зниження шумів і вібрації

Цей розділ розроблений відповідно до ГОСТ 12.1.003-83, ГОСТ 12.1.012-2004, ДСН 3.3.6.037-99, ДСН 3.3.6.039-99, СНіП II-12-77 "Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку", (Київ, 1999 р. та іншими нормативними документами, що стосуються виробничих шумів і вібрації).

Джерелами шуму в кар'єрі є автомобільний і залізничний транспорт, екскаватори, бульдозери, бурові верстати, господарська техніка та інше обладнання, яке періодично працює в кар'єрі. Шум у кар'єрі класифікується як широкосмуговий, непостійний, коливний по часу і залежить безпосередньо від періодично працюючого в кар'єрі обладнання протягом зміни.

За тимчасовими характеристиками шум характеризується як непостійний. Непостійний шум представляється як переривчастий в залежності від циклічності працює в кар'єрі обладнання, імпульсні прояви шуму відсутні. Шум

на робочих місцях гірничо-транспортного обладнання не повинен перевищувати гранично допустимий рівень (80 ДБа).

Організація робіт на кар'єрі по запобіганню і зменшенню шуму на робочих місцях і навколишній території передбачається здійснювати відповідно до вимоги зазначених раніше ДСН, ГОСТ 12.1.003-83 та інших нормативних документів, що доповнюють вимоги в області загального контролю і вимірювань.

Житлова забудова від кордону кар'єра у відпрацьованому вигляді по поверхні знаходиться за межами санітарно-захисної зони, що свідчить про достатню її віддаленості від джерел шуму, у зв'язку з чим немає необхідності передбачати спеціальні заходи по влаштуванню екрануючих перешкод. Крім того, джерела шуму зосереджені в кар'єрі, тому природною перешкодою на шляху поширення шуму є борти кар'єра, відвали, а також поверхня, яка поросла травою або покрита снігом.

Іншим заходом щодо захисту від шуму є застосування в проекті типового, що серійно випускається устаткування і транспортних засобів, які по шумовим характеристикам відповідають нормативним параметрам. Шумові характеристики цього обладнання або граничні їх значення повинні вказуватися в паспорті або Керівництвом по їх експлуатації, що повинно контролюватися відповідними службами під час його придбання. Для підтримки обладнання в робочому, справному стані на підприємстві є відповідна ремонтна служба і штати обслуговуючого персоналу.

Адміністрація комбінату здійснює на підставі матеріалів: зміни рівнів шуму та вібрації на робочих місцях з підвищеним рівнем шуму і вібрації своєчасне забезпечення робочих індивідуальними засобами захисту (НПАОП 0.00-1.24-10), передбачивши для цього необхідне фінансування на їх придбання за рахунок поточних витрат. Виконання проектних робіт для зазначених вище заходів не потрібно.

Джерелом вібрації робочих місць, що впливає на обслуговуючий персонал, є екскаватори, що працюють на навантаженні гірничої маси, бурові верстати, бульдозери.

З метою створення комфортних умов для обслуговуючого персоналу перераховане обладнання оснащується вібро – і шумопоглинаючими прокладками під сидіннями машиністів, персонал забезпечується спеціальним взуттям та килимками.

Розглянута вібрація в даному випадку класифікується як загальна, яка передається через опорні поверхні на тіло сидячої людини, і підрозділяється на наступні категорії:

– категорія 1 – транспортна вібрація, яка діє на людину на робочому місці при русі бульдозерів;

– категорія 2 – транспортно-технологічна вібрація, яка діє на людину на робочих місцях екскаваторів, бурових верстатів СБШ-250;

За тимчасовими характеристиками вібрація робочих місць відноситься до непостійної, переривчастої, яка утворюється при роботі обладнання.

Організація робіт щодо запобігання та зменшення вібрації робочих місць передбачається здійснювати відповідно до вимог ДСН 3.3.6.039-99, ГОСТ 12.1.012-90 „ССБТ. Вібраційна безпека. Загальні вимоги " та іншими документами, що доповнюють їх у сфері контролю вимірювань засобів індивідуального захисту.

Роботи по вимірах шуму і вібрації робочих місць на кар'єрі здійснюються за графіками, затвердженими керівництвом гірничо-збагачувального комплексу.

З метою зниження рівня вібрації на робочих місцях проектом передбачається наступні організаційно-технічні заходи:

– придбання нового серійно випускається устаткування і транспортних засобів, які за своїми характеристиками відповідають нормативним вимогам за рівнем вібрації, замість працюючого, знос якого складе 50 – 90 %;

– при придбанні нового, що серійно випускається устаткування, відповідальний персонал зобов'язаний здійснювати перевірку наявності вібраційних характеристик в паспорті, а при експлуатації – виконувати контроль з метою відповідності цих вібраційних характеристик паспортним або нормованим;

– своєчасне проведення планового і попереджувального ремонту обладнання з обов'язковим післяремонтним контролем вібраційних характеристик, до роботи повинно допускатися тільки справне обладнання, що відповідає вимогам санітарних норм вібрації робочих місць.

При виконанні зазначених заходів досягаються нормовані рівні виробничої вібрації.

4.3 Загальні відомості про електропостачання, освітлення та ремонтної службі

Електропостачання споживачів кар'єру № 7 Східної ділянки здійснюється від підстанції 154/35/6 кВ філії «Вільногірський ГМК» по ЛЕП 35 кВ. Електроприймачі розділені на групи за характером роботи конвеєри і пульпонасосні станції відокремлені від екскаваторів, що дозволяє знизити кількість неселективних відключень на підстанції, а також скоротити простої конвеєрних ліній, тобто розкривних комплексів.

Електропостачання споживачів 6 кВ здійснюється через пересувні комплектні трансформаторні підстанції типу ПКТПБ 35/6 кВ. Для кожної з ділянок («Північ» і «Південь») проектом передбачається по чотири ПКТПБ 35/6 кВ з одиничною потужністю трансформатора 6300 кВА. Підстанції розташовані на борту кар'єру і на межрудной зоні, що розділяє кар'єрне поле на дві ділянки. Схема головних з'єднань ПКТПБ 35/6 кВ: сторона 35 кВ - «блок лінія-трансформатор», сторона 6 кВ - «система збірних шин». Відповідно до «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим

способом» для захисту обслуговуючого персоналу від ураження електричним струмом на підстанціях живлять циклічні (пересувні електроприймачі) на ввіді 6 кВ передбачається установка двох ступенів захисту від однофазних замикань на «землю».

Розподіл електроенергії до електроприймачів виконується гнучкими кабельними лініями 6 кВ поперечними спусками по уступах на робочі горизонти ділянок кар'єру. Безпосередньо електроприймачі підключаються до мережі через пункти підключення типу КРПЗ-6 кВ, що знаходяться біля кожного екскаватора. Для живлення конвеєрів, гідромоніторів і ПНС, пункти підключення розташовані біля ПКТПБ 35/6 кВ.

Низьковольтні споживачі, такі як самохідний бункер і розвантажувальні візки, живляться від пересувних комплектних трансформаторних підстанцій ПКТП 6/0,4 кВ, на шинах низької напруги яких передбачено влаштування захисту від витoku струму на «землю».

Заземлення всього пересувного і стаціонарного обладнання виконується через четверту жилу кабелю живлення до загального контуру заземлення підстанції. На пересувних опорах ЛЕП-6 кВ в якості заземлюючого троса використовується четвертий провід.

Зовнішнє освітлення в кар'єрі здійснюється світильниками з галогенними лампами, що встановлюються на пересувних металевих щоглах.

Для підключення прожекторних щогл передбачається установка пересувної трансформаторної підстанції типу ПКТП. Електропостачання ПКТП здійснюється по кабельній лінії 6 кВ.

Для підведення живлення на щогли встановлюється ящик ЯРП-100. Підведення живлення здійснюється кабелем марки КГ.

Освітлювальні щогли освітлюють рудні склади, бульдозерні відвали, пересувні забійні ПНС і інші зони кар'єру.

Організація ремонтної служби.

Керівництвом, підготовкою і здійсненням контролю над проведенням

планово-попереджувальних, капітальних та аварійних ремонтів технологічного обладнання гірничо-транспортного виробництва займається служба головного механіка і служба головного енергетика філії, яким підпорядковані відділи головного механіка і головного енергетика гірничо-транспортного виробництва, збагачувального виробництва та інших цехів.

Виготовлення запасних частин і ремонт вузлів обладнання проводиться в ремонтно-механічному цеху та в ремонтно-монтажному управлінні філії.

На гірничо-транспортному виробництві організація і проведення ремонтних робіт проводиться під керівництвом відділів головного механіка і головного енергетика гірничо-транспортного виробництва. Головний механік керує механослужбою гірничого виробництва, а також здійснює технічне керівництво механіками дільниць гірничих робіт №1, №2 та начальником дільниці з ремонту транспорту.

Ремонт обладнання гірничого виробництва виконує дільниця по ремонту гірничого обладнання та бригади ремонтно-монтажного управління філії.

До ремонтної служби входять наступні відділення: інструментальне, токарне, вулканізаційне і дільниця з підготовки виробництва з козловим краном.

4.4. Охорона надр і комплексне використання мінеральної сировини

З геологічної будови Східної ділянки видно, що породи розкриті представлені суглинками і глинами четвертинного віку, глинами і пісками сарматського ярусу.

За гранулометричним складом суглинисто-глинисті відклади представлені фракціями глинистих (20 - 40%), пілоподібних (56 - 75%), піщаних (2,1 - 2,5%) частинок.

Область використання їх у господарській діяльності не встановлена.

Сарматські піски по гранулометричному складу відносяться до класів крупності 0,1 - 0,28 мм (89%) і використовуються в якості формувальної,

будівельної і скляної сировини марок КО1А і Б, також КО2Б. Однак потреба в формувальних пісках такого дрібного класу незначна і повністю покривається в доступному майбутньому за рахунок хвостів сарматських рудних пісків Малишевського родовища, накопичених в хвостосховищах філії «Вільногірський гірничо-металургійний комбінат».

Для виконання завдань, пов'язаних з охороною надр, геологічною службою виконуються наступні заходи:

1. Здійснення геолого-маркшейдерського контролю над експлуатацією родовища, дотримання проектів і планів ведення гірничих робіт, і експлуатаційної розвідки, а також над виконанням геологічних і маркшейдерських вказівок, зареєстрованих в книзі геолого-маркшейдерських вказівок.

2. Ведення обліку і нормування втрат руди при видобутку відповідно до вимог «Галузевої інструкції по визначенню, нормуванню і обліку втрат і збіднювання руди і пісків на рудниках і копальнях Міністерства кольорової металургії СРСР, М., 1975 р.».

3. Облік руху та видобутку запасів, вилучення та засмічення, контроль якості та повноти вилучення корисних копалин здійснюється відповідно до діючих інструкцій і нормативних документів.

4. Виконання вимог «Єдиних правил охорони надр при розробці родовищ твердих корисних копалин», контролюється інженерно-технічними працівниками кар'єра.

5. Забезпечується ведення гірничих робіт згідно із затвердженими місячними планами гірничих робіт, паспортами забоїв і плановим напрямками.

6. Забезпечується систематичне проведення зачистки покрівлі руди від залишків розкриву.

7. Всі геологічні та геологорозвідувальні роботи повинні виконуватися за затвердженими проектами.

8. Не допускати проектування і планування гірничих робіт, а також їх

виробництво до завершення необхідного комплексу робіт з експлуатаційної розвідки.

4.5 Виробничо-побутові приміщення

На кар'єрі для обігріву робітників та укриття від непогоди необхідно спеціальне приміщення – вагончик, який розташовується не далі 300 м від місця роботи.

Це приміщення повинно мати столи, стільці для сидіння, умивальник з милом, бачок з кип'яченою питною водою, вішалку для верхнього одягу, аптечку, ноші.

На кар'єрі повинен бути, обладнаний відповідно до загальних санітарних норм, закритий туалет.

Медичне обслуговування працюючих на кар'єрі забезпечується найближчою лікувальною установою. На гірничих машинах повинні бути аптечки першої медичної допомоги.

Висновки по розділу

1. Розглянуті загальні вимоги по охороні праці при веденні гірничих робіт на підприємствах гірничовидобувної галузі.

2. Виявлені основні джерела шуму і вібрацій в кар'єрі, а також заходи щодо їх зниження.

3. Наведені норми щодо охорони надр і комплексне використання мінеральної сировини, а також норми для виробничо-побутових приміщень, гірничих підприємств.

Загальні висновки

1. Встановлено, що гірничодобувна промисловість з вилучення титано-цирконієвих руд в Україні має надважливе значення для економіки країни та необхідність подальшої розробки цих родовищ з використанням передових технологій розробки та подальшої рекультивації земель, порушених гірничими роботами.

2. Проведений аналітичний огляд літературних джерел, які пов'язані з рекультивацією земель, порушених гірничими роботами на горизонтальних родовищах, які складаються м'якими породами. Виявлено, що при розробці горизонтальних родовищ широко застосовується технологія ведення рекультиваційних робіт із застосуванням екскаваторів драглайнів та додаткового устаткування (бульдозерів, скреперів тощо).

3. Проведений аналіз ведення розкривних, видобувних та відвальних робіт на кар'єрі №7 Вільногірського ГМК, який дозволив встановити оптимальні параметри робочої зони кар'єру, обсяги гірничих робіт та потенціал щодо подальшої розробки. Досліджено, що рекультиваційні роботи проходять в циклі з видобувними роботами, і по площі щорічно відновлюється і здається в сільськогосподарське виробництво майже стільки земель, скільки використовується при видобувних роботах. Роботи з переформування поверхні внутрішніх відвалів проводяться екскаваторами ЭШ-6/45 і ЭШ-10/70, а планувальні роботи виконуються бульдозером САТ D8R.

4. Встановлено, що в останні роки рекультивація не проводилась за певних економічних причин господарювання, тому необхідне прийняття певних організаційних рішень щодо відновлення цього процесу для відновлення порушених територій. Встановлено, що в останні роки рекультивація не проводилась за певних економічних причин господарювання, тому необхідне прийняття певних організаційних рішень щодо відновлення цього процесу для відновлення порушених територій на рівні 42 га на рік.

5. Отримана залежність переформування відвалів екскаватором-драглайном від видобутку рудних пісків на кар'єрі Вільногірського ГМК, а також від обсягів розкривних робіт на цьому ж кар'єрі, яка дозволила встановити взаємозв'язок цих параметрів на рівні $R^2=0,43-0,53$. Виконане техніко-економічне обґрунтування прийнятих управлінських рішень щодо вибору технологічної схеми рекультивації відвалів Вільногірського ГМК дозволило встановити економію витрат на матеріали близько 1,8 млн. грн на рік, що вказує на правильність обраної схеми.

Список використаних джерел

1. Коваленко В.С. Рекультивация нарушенных земель на карьерах / Коваленко В.С., Штейнцайг Р.М., Голик Т.В. // Основные требования к рекультивации нарушенных земель. Часть 1. – М.: МГГУ, 2012. – 65 с.
2. Формирование и разработка месторождений железных и марганцевых руд / Шапарь А.Г., Вилкул А.Ю., Копач П.И., Якубенко Л.В. / Под ред. А.Г. Шапаря. – Дніпропетровськ: Монолит, 2012. – 140 с.
3. Прокопенко В.І., Череп А.Ю. Облаштування земної поверхні після відкритої розробки горизонтального родовища // *Металлергическая и горнорудная промышленность*. - №4. – 2015. – С.101-105.
4. Шапарь А.Г. Оптимизация параметров рабочей зоны карьеров, осуществляющих повторную разработку месторождений с «утраченными» полезными ископаемыми / А.Г. Шапарь, Л.В. Якубенко, И.В. Ботанцев. *Горный журнал* № 15. Д.: – 2012, с. 88 – 95.
5. Романенко О.В. (2005). Обґрунтування раціональних областей застосування способів формування внутрішнього відвалу по економічній ефективності. *Екологія і природокористування*, (8), 109-112.
6. Morteza Paricheh, Morteza Osanloo. (2017). A simulation-based framework for estimating probable open-pit mine closure time and cost. *Journal of Cleaner Production*, (167), 337-345.
7. Дипломна робота магістра. Методичні рекомендації для студентів спеціальності 184 «Гірництво» спеціалізації «Відкрита розробка родовищ» / Б.Ю. Собко, Г.Д. Пчолкін, О.В. Ложніков; М-во освіти і науки України, Нац. гірн.ун-т. – Д.: НГУ, 2017. – 32 с.
8. Правила безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом. – К.: Норматив, 1994. – 184 с.
9. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Ч.1 и 2. М.: «Недра», 1985. – 549 с.

10. Новожилов М.Г., Хохряков В.С., Пчелкин Г.Д., Эскин В.С. Технология открытой разработки месторождений полезных ископаемых. Часть 2.

11. Програма і методичні вказівки з виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальності 7.090305 "Відкриті гірничі роботи" /Укл. В.І. Прокопенко, Б.Ю. Собко, Г.Д. Пчолкін, А.Ю. Череп, Т.М. Мормуль. Дніпропетровськ, Національний гірничий університет, 2016. – 19 с.

12. НПАОП 0.00-1.24-10 Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом.

13. Научные основы рационального природопользования при открытой разработке месторождений: монография / Г.Г. Пивняк, И.Л. Гуменик, К. Дребенштедт, А.И. Панасенко. – Д.: Национальный горный университет, 2011. – Разд. 8. – С. 463 – 546.

14. Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин : навч. посіб.: у 2-х ч. Ч1. Розкриття родовищ / Б.Ю. Собко, Г.Д. Пчолкін, Г.Я. Корсунський, О.В. Ложніков ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2017. – 166 с.

15. СОУ-Н МПП 73.020-078-2:2008 «Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин. Частина 2. Відкриті гірничі роботи». Затверджено Наказом Міністерства промислової політики України № 52 від 29.01.2008 р.

16. СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007 «Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки корисних копалин. Частина 1. Гірничі роботи. Ліквідація гірничодобувних підприємств. Техніко-економічна оцінка та показники». Затверджено Наказом Міністерства промислової політики України № 51 від 06.02.2007 р.

17. Структура і правила оформлення. К. : Держстандарт України, 1995. – 38 с.

18. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки.