

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Леончик Олексій Іванович

УДК 622.271

**Обґрунтування технологічної схеми гірничо-технічної рекультивації
Північно-Клесівської ділянки Клесівського-II родовища гранітів**

Спеціальність – 184 «Гірництво»

АВТОРЕФЕРАТ
магістерської дисертації на здобуття ступеня магістра

Київ 2019

Дисертація є рукопис:

Робота виконана на кафедрі геоінженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Науковий керівник: проф., д.т.н., доц. Фролов О. О., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Рецензенти:

Захист відбудеться «__» _____ 2019 р. о ____ на кафедрі геоінженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» за адресою: м. Київ, вул. Борщагівська 115, к.22. ауд. 511.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. У загальному процесі видобутку корисних копалин відкритим способом рекультиваційні роботи мають завершальне значення. Залежно від прийнятого напрямку освоєння порушених земель і технології рекультивації визначаються параметри гірничих робіт і схеми їх розвитку. Безпосередньо рекультивація пов'язана з розкривними роботами, утворюючи єдиний виймально-відвально-рекультиваційний комплекс.

Напрямки і методи рекультивації обумовлені гірничотехнічними умовами родовищ, фізико-географічними особливостями місцевості, технологією розробки родовищ корисних, господарської залежністю і перспективою розвитку району. У той же час існують загальні методи, що сприяють об'єднанню рекультивації в єдиний технологічний процес видобутку корисних копалин. У зв'язку з цим при розгляді основних технологічних процесів з видобутку корисних копалин необхідно визначати заздалегідь технологічну схему відновлення порушених гірничими роботами земель.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерську дисертацію виконано на кафедрі геоінженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» відповідно до наукових досліджень кафедри геоінженерії і є частиною НІР «Наукові основи ресурсозберігаючих технологій гірництва та геотехнічного будівництва» (№ДР 0115U005398).

Метою роботи є обґрунтування технологічної схеми гірничотехнічної рекультивації Північно-Клесівської ділянки Клесівського-II родовища гранітів.

Основними задачами досліджень є:

- 1) провести детальний аналіз існуючих технологічних схем гірничотехнічної рекультивації;
- 2) дослідити геологічні, гірничо-технічні та технологічні характеристики Клесівського родовища гранітів;

3) обґрунтувати найбільш раціональні технологічні схеми гірничотехнічної рекультивації для умов Клесівського родовища гранітів.

4) розробити стартап-проект впровадження отриманих науково-технічних результатів дисертації з проведення гірничотехнічної рекультивації кар'єру.

Об'єкт дослідження – процес відновлення земель на кар'єрах, порушених гірничими роботами.

Предмет дослідження – технологічні схеми гірничотехнічної рекультивації.

Методи дослідження: Для вирішення поставлених задач використано наступні методи досліджень: науковий аналіз і узагальнення попередніх теоретичних досліджень; практичний аналіз існуючих технологічних схем гірничотехнічної рекультивації; аналітичні дослідження щодо встановлення параметрів схем рекультивації; технічне та економічне порівняння для вибору найбільш ефективної схеми гірничотехнічної рекультивації.

Наукова новизна одержаних результатів:

– встановлено, що технологічні схем гірничотехнічної рекультивації визначаються об'ємами проведення рекультиваційних робіт, способом переміщення розкривних порід та ґрунтів, наявністю певного типу технологічного обладнання та типом відвалоутворення (зовнішнє або внутрішнє);

– доведено, що через відносно малі об'єми родючого шару ґрунту із пропонувані класичні схеми рекультивації малоефективні.

Практичне значення одержаних результатів:

– рекомендовані для Клесівського родовища гранітів можливі варіанти технологічних схем рекультивації у відповідності до гірничо-геологічних умов, потужності родючого шару ґрунту та потенційно родючих порід і виду транспорту;

– встановлено, що схема розробки родючого шару ґрунту бульдозерами і навантажувачами та потенційно-родючих порід навантажувачами з навантаженням в автосамоскиди є найбільш ефективною, оскільки в порівнянні з іншими схемами економія коштів становить, відповідно 24,3% та 21,7%.

Апробація результатів магістерської дисертації.

Основні положення та окремі результати роботи доповідалися та обговорювалися на II науково-технічній конференції магістрантів ІЕЕ присвяченій пам'яті професора Василя Миколайовича Винославського.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку літературних джерел. Об'єм роботи – 100 сторінок з 16 рисунками, 20 таблицями, списком літературних джерел з 18 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** зазначено необхідність науково-технічних досліджень щодо обґрунтування технологічних схем рекультиваційних робіт. Відзначено, що напрямки і методи рекультивації обумовлюються гірничотехнічними умовами родовищ, фізико-географічними особливостями місцевості, технологією розробки родовищ корисних, господарської залежністю і перспективою розвитку району.

У **першому розділі** наведено детальний аналіз стану науково-технічних досліджень з проблем вибору схем гірничо-технічної рекультивації. Встановлено, що методи рекультивації обумовлюються гірничо-технічними та технологічними умовами розробки родовищ корисних копалин, рельєфом місцевості, системою розробки родовища та майбутнім освоєнням району.

Доведено, що спосіб виконання рекультиваційних робіт з відновлення порушених земель визначається необхідністю нанесення родючого ґрунтового шару або без нього. Рекультивація з нанесенням шару ґрунту вимагає попереднього планування поверхні. Без планування поверхні рекультивація виконується на ґрунтах, придатних під сільськогосподарське освоєння.

Виконаний аналіз технологічних схеми гірничотехнічної рекультивації показав, що області їх застосування визначаються об'ємами проведення рекультиваційних робіт, способом переміщення пустих порід та ґрунтів, наявністю певного типу технологічного обладнання та типом відвалоутворення (зовнішнє або внутрішнє).

У другому розділі наведена загальна характеристика району родовища та умови видобування корисних копалин. Встановлено, що корисною копалиною на родовищі Північно-Клесівської ділянки є граніти осницького комплексу, які повністю відповідають вимогам ГОСТ 23845-86 та ДСТУ Б В.2.7-241:2010.

Щебінь з порід Північно-Клесівської ділянки гранітів відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови».

Балансові запаси гранітів Північно-Клесівської ділянки, придатні для виробництва щебеневої продукції (ДСТУ Б В.2.7-75-98) марки 1200-1400 за міцністю, складають за категорією C_1 – 5818,0 тис.м³. Нижня межа підрахунку запасів встановлена по горизонту з абсолютною відміткою +85,0 м. Верхня межа підрахунку прийнята по підшві вивітрілих гранітів, яка чітко фіксується за тріщинами відокремленості та іншими зовнішніми ознаками.

Межі кар'єру в плані визначені контуром розвіданих і затверджених запасів за категоріями C_1 , площа кар'єрного поля по верхній бровці 22,8га.

Виходячи з наявності промислових запасів гранітів і річного об'єму видобутку сировини строк служби кар'єру складає 23 роки.

З урахуванням гірничо-геологічних умов залягання, потужності та фізико-механічних властивостей корисної копалини і розкривних порід, рельєфу місцевості і дальності транспортування гірничої маси, річних об'ємів робіт приймається транспортна система розробки родовища з застосуванням автомобільного транспорту і з розміщенням розкривних порід у зовнішніх відвалах. Посування фронту видобувних і розкривних робіт – паралельне. Розвиток гірничих робіт передбачається провадити в північному, східному та південному напрямках.

Відповідно до прийнятої системи розробки проектом передбачається розробку ґрунтово-рослинного шару (ГРШ) виконувати бульдозером ДЗ-109В, родючі ґрунти навантажуються фронтальним навантажувачем VOLVO L220 в автосамоскиди БелАЗ-754050 і транспортуються у тимчасові зовнішні відвали.

Виймання м'яких розкривних порід здійснюється бульдозером ДЗ 109В або ДЗ-110, завантаження – фронтальним навантажувачем VOLVO L220 у автосамоскиди з подальшим транспортуванням порід у зовнішні відвали.

Екскавацію корисної копалини одноковшевим екскаватором типу «пряма лопата» ЕКГ-5А із попереднім розпушенням методом свердловинних зарядів і транспортування на завод автосамоскидами. Буріння свердловин станками СБУ-100ГА-50, Sandvik DP 1100i, Tamrok Pantera 900. Для дроблення негабариту використовується навісний гідромолот DELTA-F-35/35S на базі екскаваторів Komatsu PS210LC-7K (PS210LC-8), JCB JS 220LC.

Параметри системи розробки прийняті згідно ОНТП 18-85 та НПАОП 0.00-1.24-10 „Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом” з урахуванням прийнятої технології робіт.

Усі гірничі роботи на підприємстві виконуються згідно вимог Законів України, Постанов Кабінету Міністрів України, державних будівельних норм і правил, стандартів. Зокрема, Закон України «Про охорону праці»; Гірничий Закон України; Кодекс України про надра; НАПБ А.01.001.-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні»; НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів»; ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво»; ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві»; НПАОП 0.00-1.58-12 «Правила охорони праці під час експлуатації електроустаткування та електромереж на відкритих гірничих роботах»; НПАОП 14.0-1.01-85 «Правила техніки безпеки і виробничої санітарії в неметаллорудній промисловості»; СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007 «Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин».

Буропідривні роботи проводяться у відповідності до вимог «Правил безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення», «Правил дорожнього перевезення небезпечних вантажів», «Технічних правил ведення вибухових робіт на денній поверхні».

В третьому розділі виконано дослідження щодо обґрунтування технологічної схеми гірничо-технічної рекультивації Клесівського родовища гранітів. Роботи з гірничотехнічного відновлення порушених земель на Північно-Клесівській ділянці Клесівського-ІІ родовища плануються проводити в останній рік його експлуатації. Термін завершення робіт по гірничотехнічній рекультивації не пізніше одного року після закінчення гірничих робіт.

Об'єми земляних робіт з проведення гірничотехнічної рекультивації наведено в табл.1

Таблиця 3.2 – Об'єми робіт з проведення гірничотехнічної рекультивації

№	Найменування робіт	Одиниці виміру	Кількість
1	Відсіпка та планування захисного валу вздовж усіх бортів кар'єру бульдозером	тис. м ³	17,0
2	Екскавація порід основних покривних порід ІІ групи з відвалу, фронтальним навантажувачем з ковшем ємністю 4,0 м ³ з подальшим навантаженням в автосамоскиди	тис. м ³	17,0
3	Транспортування основних розкривних порід автосамоскидом на відстань до 1,0 км. у місця відсіпки захисного валу.	тис. м ³	17,0
4	Грубе планування поверхні відвалу бульдозером за 5 проходів.	га	1,4
5	Планування поверхні, після усадки ґрунтів бульдозером за 2 проходи	га	1,4
6	Екскавація порід ГРШ І групи, екскаватором з ковшем ємністю 4,0 м ³ з подальшим навантаженням в автосамоскиди (з окремого відвалу ГРШ)	тис. м ³	4,6
7	Транспортування порід ГРШ автосамоскидом на відстань до 1,0 км. на розплановані ділянки	тис. м ³	4,6
8	Планування укритої ґрунтами ГРШ поверхні бульдозером	га	1,4
9	Посів трав багаторічних культур на площі, що рекультивується під заліснення та посадка саджанців дерев та кущів	га	2,8

Загальний об'єм родючого шару ґрунту визначається за формулою, м³:

$$V = S \cdot m_{\text{ршг}} \quad (1)$$

де S – загальна площа на якій знімається родючий шар ґрунту, м²; $m_{\text{ршг}}$ – середня потужність родючого шару ґрунту, м;

Об'єм основного розкриву визначається за формулою, м³:

$$V = V_{\text{з.п}} + V_{\text{р.б}} \quad (2)$$

де $V_{\text{з.п}}$ – об'єм розкривних порід на площі затверджених запасів, м³; $V_{\text{р.б}}$ – об'єм розкривних порід, що збільшується в результаті розносу бортів кар'єру, м³;

Річний об'єм розробки родючого шару ґрунту визначається як, м³:

$$V_{\text{ршг}} = \frac{V_{\text{роз}} \cdot m_{\text{ршг}}}{m_{\text{роз}}} \quad (3)$$

де $V_{\text{суг}}$ – річний об'єм розкриву, м³; $m_{\text{суг}}$ – середня потужність розкривних порід, м; $m_{\text{ршг}}$ – середня потужність родючого шару ґрунту, м.

Згідно проекту рекультивації роботи передбачається виконувати обладнанням, яке використовується при проведенні гірничих робіт на кар'єрі:

фронтальний навантажувач VOLVO L220;

бульдозером ДЗ-109В;

автосамоскидами БелАЗ-754050 .

Бульдозером виконуються роботи планування площ і укриття їх шаром родючих ґрунтів. Навантажувач VOLVO L220 здійснюється навантаження на автосамоскиди ГРШ та порід заскладованих у зовнішніх відвалах. БелАЗ-754050 здійснюють транспортування порід в місця проведення рекультиваційних робіт.

У відповідності до гірничо-геологічних умов, потужності РШГ та потенційно-родючих порід (ПРП), виду транспорту запропоновано наступні варіанти технологічних схем рекультивації:

- 1) розробка РГШ бульдозерами і екскаваторами та потенційно-родючих порід екскаваторами з навантаженням в автосамоскиди (рис. 1);
- 2) розробка РГШ бульдозерами і навантажувачами та потенційно-родючих порід екскаваторами з навантаженням в автосамоскиди;
- 3) розробка РГШ бульдозерами і навантажувачами та потенційно-родючих порід навантажувачами з навантаженням в автосамоскиди.

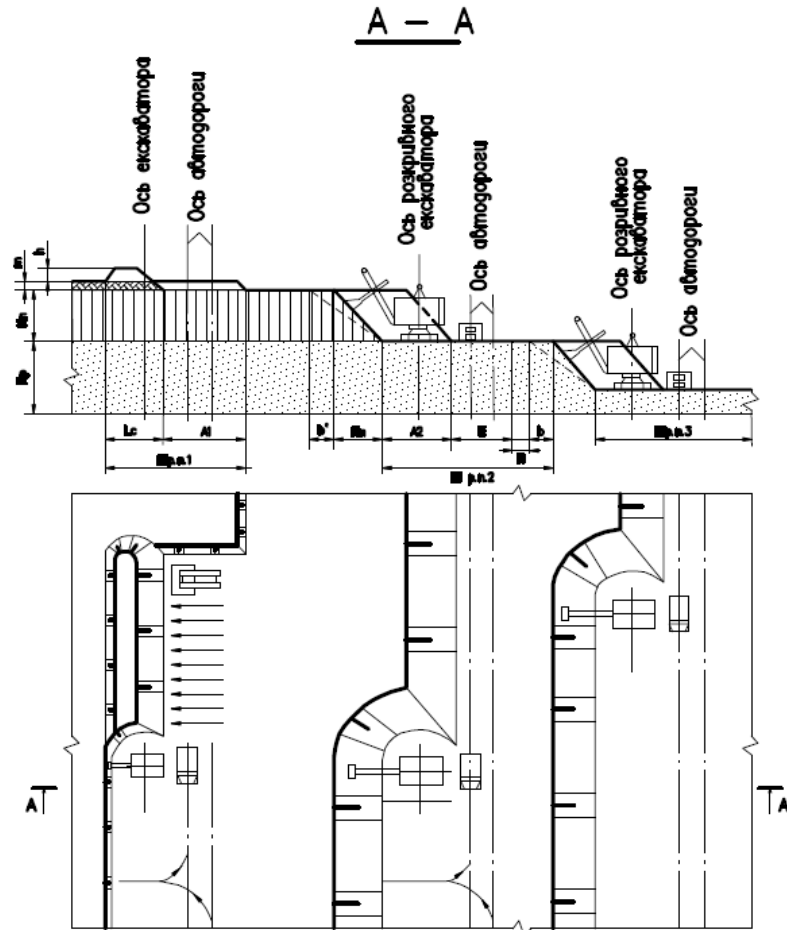


Рисунок 1 – Схема знімання родючого шару ґрунту бульдозером, а потенційно родючих ґрунтів – екскаватором

Проведений порівняльний аналіз запропонованих технологічних схем рекультивації показує, що через відносно малі об'єми РШГ і ПРП жодна з них малоефективна. Проте змінюючи кількість та тип обладнання на розробці РШГ і тривалість роботи можна дотримуватися бажаної організації рекультиваційних робіт. В якості робочого обладнання для рекультивації можна використовувати основне технологічне обладнання на кар'єрі.

В четвертому розділі виконано розроблення стартап-проекту проведення гірничотехнічної рекультивації кар'єру. Визначені основні переваги пропонованої технології рекультивації щодо відновлення порушених гірничими роботами земель, а також вигоди від їхнього використання споживачами.

Виконано аналіз конкурентного середовища, здійснено SWOT-аналіз потенційних загроз та можливостей, визначено сильні та слабкі сторони, а також його можливості та загрози проекту реалізації гірничотехнічної рекультивації за пропонованою технологічною схемою.

Здійснено техніко-економічне порівняння пропонованих технологічних схем гірничотехнічної рекультивації та встановлено, що схема №3 є найбільш доцільною, оскільки в порівнянні зі схемами №1 та №2 економія коштів становить, відповідно 24,3% та 21,7% (табл. 2).

Таблиця 2 – Витрати на проведення гірничо-технічної рекультивації по варіантах за економічним елементами

Експлуатаційні витрати	Схема 1	Схема 2	Схема 3
1	2	3	4
Амортизаційні відрахування, грн.	116700	118700	119400
Фонд заробітної плати, грн.	147010,5,6	1367715,9	634668
Нарахування на заробітну плату, грн.	492481,5	458185,8	199919,9
Витрати на матеріали, грн.	1332941	1349381	1330241
Вартість інших неврахованих матеріалів, грн.	266588,2	269876,2	266048,2
Річні експлуатаційні витрати на утримання бульдозерів, грн.	643860	643860	643860
Витрати на електроенергію, грн.	674330	547760	421200
Витрати на дизпаливо, грн.	40008,1	113308,8	197517,1
Разом, грн.	5037014	4868788	3812854
Інші грошові витрати	1007402,8	973757,6	762570,8
Всього, грн.	6044416,8	5842545,6	4575424,8

Виконаємо розрахунки для порівняння обчислених економічних варіантів:

– між схемою № 1 і № 2

$$W = \frac{W_1 - W_2}{W_1} = \frac{6044416,8 - 5842545,6}{6044416,8} \cdot 100\% = 3,3\%$$

– між схемою № 1 і № 3

$$W = \frac{W_1 - W_3}{W_1} = \frac{6044416,8 - 4575424,8}{6044416,8} \cdot 100\% = 24,3\%$$

– між схемою № 2 і № 3

$$W = \frac{W_2 - W_3}{W_2} = \frac{5842545,6 - 4575424,8}{5842545,6} \cdot 100\% = 21,7\%$$

де W_1, W_2, W_3 – відповідно сумарні експлуатаційні витрати технологічної схеми № 1, № 2, № 3.

Якщо порівнювати схему № 1 і № 2, різниця між якими 3,3%, то вважається, що дані схеми рівноцінні й тоді рекомендується та схема, що більш зручна і технічно можлива. А проаналізувавши всі технологічні схеми доцільніше застосовувати схему № 3.

Також виконано аналіз ризиків стартап-проекту щодо проведення гірничотехнічної документації та намічені заходи для їхнього зменшення та усунення.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що методи рекультивації обумовлюються гірничотехнічними та технологічними умовами розробки родовищ корисних копалин, рельєфом місцевості, системою розробки родовища та майбутнім освоєнням району. Виконаний аналіз технологічних схеми гірничотехнічної рекультивації показав, що області їх застосування визначаються об'ємами проведення рекультиваційних робіт, способом переміщення пустих порід та ґрунтів, наявністю певного типу технологічного обладнання та типом відвалоутворення (зовнішнє або внутрішнє).

2. Враховуючи гірничо-геологічні умови залягання, потужність та фізико-механічні властивості корисної копалини і покривних порід, рельєф місцевості і

дальність транспортування гірничої маси, річні об'єми робіт приймається транспортна система розробки родовища з застосуванням автомобільного транспорту і з розміщенням розкривних порід у зовнішніх відвалах. Посування фронту видобувних і розкривних робіт – паралельне.

Відповідно до прийнятої системи розробки проектом передбачається розробку ґрунтово-рослинного шару (ГРШ) виконувати бульдозером ДЗ-109В, родючі ґрунти навантажуються фронтальним навантажувачем VOLVO L220 в автосамоскиди БелАЗ-754050 і транспортуються у тимчасові зовнішні відвали.

Екسкавацію м'яких розкривних порід провадиться бульдозером ДЗ 109В або ДЗ-110, а завантаження – фронтальним навантажувачем VOLVO L220 у автосамоскиди з подальшим транспортуванням порід у зовнішні відвали.

Екскавацію корисної копалини одноковшевим екскаватором типу «пряма лопата» ЕКГ-5А із попереднім розпушенням методом свердловинних зарядів і транспортування на завод автосамоскидами. Буріння свердловин станками СБУ-100ГА-50, Sandvik DP 1100i, Tamrok Pantera 900. Для дроблення негабариту використовується навісний гідромолот DELTA-F-35/35S на базі екскаваторів Komatsu PS210LC-7K (PS210LC-8), JCB JS 220LC;

3. Роботи з гірничотехнічного відновлення порушених земель на Північно-Клесівській ділянці Клесівського-II родовища планується проводити в останній рік його експлуатації. Термін завершення робіт по гірничотехнічній рекультивації не пізніше одного року після закінчення гірничих робіт на кар'єрі, тобто рекультиваційні роботи будуть здійснюватися на протязі 1-го року.

4. Згідно проекту рекультивації роботи передбачається виконувати обладнанням, яке використовується при проведенні гірничих робіт на кар'єрі:

фронтальний навантажувач VOLVO L220;

бульдозером ДЗ-109В;

автосамоскидами БелАЗ-754050 .

Бульдозером виконуються роботи планування площ і укриття їх шаром родючих ґрунтів. Навантажувач VOLVO L220 здійснюється навантаження на

автосамоскиди ГРШ та порід заскладованих у зовнішніх відвалах. БелАЗ-754050 здійснюють транспортування порід в місця проведення рекультиваційних робіт.

5. У відповідності до гірничо-геологічних умов, потужності РШГ та ПРП, виду транспорту можливі наступні варіанти технологічних схем рекультивації:

1) розробка РГШ бульдозерами і екскаваторами та потенційно-родючих порід екскаваторами з навантаженням в автосамоскиди;

2) розробка РГШ бульдозерами і навантажувачами та потенційно-родючих порід екскаваторами з навантаженням в автосамоскиди;

3) розробка РГШ бульдозерами і навантажувачами та потенційно-родючих порід навантажувачами з навантаженням в автосамоскиди.

6. Проведений технічний порівняльний аналіз запропонованих технологічних схем рекультивації показує, що через відносно малі об'єми РШГ і ПРП жодна з них малоефективна. Проте змінюючи кількість та тип обладнання на розробці РШГ і тривалість роботи можна дотримуватися бажаної організації рекультиваційних робіт. В якості робочого обладнання для рекультивації можна використовувати основне технологічне обладнання на кар'єрі.

7. Визначені основні переваги пропонованої технології рекультивації щодо відновлення порушених гірничими роботами земель, а також вигоди від їхнього використання споживачами. Виконано аналіз конкурентного середовища, здійснено SWOT-аналіз потенційних загроз та можливостей, визначено сильні та слабкі сторони, а також його можливості та загрози проекту реалізації гірничотехнічної рекультивації за пропованою технологічною схемою.

8. Здійснено техніко-економічне порівняння запропонованих технологічних схем гірничотехнічної рекультивації та встановлено, що схема №3 є найбільш доцільною, оскільки в порівнянні зі схемами №1 та №2 економія коштів становить, відповідно 24,3% та 21,7%.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

1. Леончик О.І. Обґрунтування технологічної схеми гірничотехнічної рекультивації Північно-Клесівської ділянки Клесівського-II родовища гранітів / О.І. Леончик // II науково-технічна конференція магістрантів ІЕЕ присвячена пам'яті професора Василя Миколайовича Винославського, 21-22 листопада 2019 р./ ІЕЕ КПІ ім. І. Сікорського.– м. Київ, 2019. – С.

2. Леончик О.І. Обґрунтування використання електронного ініціювання свердловинних зарядів при комбінованому режимі коротко-сповільненого підривання /О.О. Фролов, О.І. Леончик // II Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених, аспірантів та студентів «Проблеми розвитку гірничопромислових районів», 29-31 жовтня 2019 року. – Покровськ: ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», 2019.

АНОТАЦІЯ

Леончик О. І. Обґрунтування технологічної схеми гірничо-технічної рекультивації Північно-Клесівської ділянки Клесівського-II родовища гранітів. – Рукопис

Дисертація на здобуття наукового ступеня магістра за спеціальністю 184 «Гірництво». – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, 2019.

Дисертація присвячена встановленню критеріїв вибору та обґрунтуванню технологічної схеми гірничо-технічної рекультивації Північно-Клесівської ділянки Клесівського-II родовища гранітів. В роботі підтверджено, що методи рекультивації обумовлюються гірничо-технічними та технологічними умовами розробки родовищ корисних копалин, рельєфом місцевості, системою розробки родовища та майбутнім освоєнням району, а області застосування технологічних схем гірничотехнічної рекультивації визначаються об'ємами проведення рекультиваційних робіт, способом переміщення пустих порід та ґрунтів, наявністю певного типу технологічного обладнання та типом відвалоутворення (зовнішнє або внутрішнє).

У відповідності до гірничо-геологічних умов, потужності родючого шару ґрунту (РШГ) та потенційно родючих порід (ПРП), виду транспорту обрані можливі варіанти технологічних схем рекультивації.

Проведений порівняльний аналіз запропонованих технологічних схем рекультивації показав, що через відносно малі об'єми РШГ і ПРП жодна з них малоефективна. Проте змінюючи кількість та тип обладнання на розробці РШГ і тривалість роботи можна дотримуватися бажаної організації рекультиваційних робіт. В якості робочого обладнання для рекультивації рекомендовано використовувати основне технологічне обладнання на кар'єрі.

Ключові слова: рекультивація, кар'єр, відновлення земель, гірський масив, розкрит, відвал, ґрунт, об'єми робіт.