

**О.В. Ложніков**, д.т.н., професор кафедри відкритих гірничих робіт *Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»*

**В.О. Адамова**, аспірантка кафедри відкритих гірничих робіт *Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»*

## **РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ РОЗРОБЦІ ПОЛОГОСПАДНИХ РОДОВИЩ**

На сьогоднішній день багато кар'єрів експлуатуються тривалий час і знаходяться в стадії доопрацювання, при цьому частина порушених гірничими роботами земель відновлюється з низькою якістю. В деяких випадках затримка рекультиваційних робіт призводить до виникнення великих площ невідновлених земель і накопиченню подальших витрат підприємства, необхідних на відновлення.

Вибір технології рекультивації порушених земель має враховувати наступні чинники:

- площу порушених земель;
- наявність необхідного запасу родючих ґрунтів і ґрунтів для покриття поверхні відвалів;
- можливість використання наявного на кар'єрах обладнання для проведення рекультиваційних робіт;
- терміни виконання робіт після припинення виробничої діяльності;
- можливість проведення рекультивації поверхні внутрішнього відвала під час розробки кар'єру;
- наявність розвинутої мережі комунікацій, що спрощує транспортування розкривних порід;
- можливість використання під відвали старих гірничих відводів, підземних пустот, виробок, зон обвалення з метою збереження земель і створення нових, придатних для використання, земельних ділянок.

Вибір раціональних технологічних схем рекультивації дозволяє скоротити витрати на відновлення земель та прискорити їх передачу зацікавленим організаціям для подальшого використання.

Аналіз потенційних напрямів використання відновлених ділянок земель дозволяє підвищити ефективність проведення рекультиваційних робіт. Напрямок відновлення може залежати від багатьох факторів, таких як розташування кар'єру відносно населених пунктів і об'єктів інфраструктури. Своєчасне планування ревіталізації до основного етапу експлуатації кар'єру дозволить у значно більшій мірі підвищити її ефективність. У первинному проекті розробки кар'єру має бути враховане питання освоєння посттехногенних територій з урахуванням їх подальшого використання в економічній діяльності наступним землевласником. Проведений аналіз закордонного досвіду доводить принципову можливість і доцільність спільного вирішення питань доопрацювання кар'єра і подальшого використання його території.

При розробці марганцеворудних пологоспадних родовищ в межах кар'єрів щодня переміщуються тисячі тон гірничої маси від вибою до місць призначень, як відвалів так і до збагачувальних комбінатів. У зв'язку з цим, найбільш перспективним напрямом ревіталізації порушених земель є оптимізація методів дизайну відвалу з урахуванням найбільш пріоритетними напрямів використання посттехногенних територій у майбутньому.

Дизайн та розташування цих відвалів будуть залежати головним чином від геологічних характеристик гірничого масиву, топографічних умов, об'ємів розкривних порід, майбутнього напрямку використання, об'ємів інвестицій та інфраструктури прилеглих територій. Крім того, фізичні та просторові можливості проектування мають базуватися на вихідних параметрах гірничо-геологічних умов залягання родовища, з урахуванням запропонованих остаточних параметрів відвалу.

Одним із вдалих прикладів ревіталізації є реалізований проект рекультивації земель на базі відпрацьованого кар'єру з розробки бурого вугілля в Польщі у 2012 року. На поверхні відвалу буровугільного кар'єру Белхатув під назвою Гора Кам'янськ було створено спортивно-рекреаційний центр. Відповідно до завдань реалізованого проекту виконано повний цикл створення інфраструктурного об'єкту від процесу купівлі землі, порушеної відкритими гірничими роботами, до створення на її території ландшафту для гірськолижного стадіону і продажу цієї ділянки новому землевласнику.

На основі успішного світового досвіду використання порушених гірничими роботами земель розроблено методику визначення параметрів гірськолижних спусків в умовах формування внутрішніх відвалів пологоспадних марганцеворудних родовищ на базі існуючих відвалів кар'єрів. Основною метою розробленої методики є визначення об'ємів ґрунтових робіт від параметрів гірськолижного спуску, що проектується.

Для встановлення залежностей об'єму ґрунтових робіт від нахилу ділянки гірськолижного спуску прийнято вихідні параметри Шевченківського кар'єру на момент його доопрацювання: глибина 60 м, довжина 5,0 км, ширина 2,0 км, кут укосу робочого борту 20 град., кут укосу виїзної траншеї 30 град., кут укосу відвала 35 град.

Результати розрахунків параметрів гірськолижного спуску в умовах Шевченківського марганцеворудного кар'єру після його доопрацювання представлені у табл. 1.

Параметри гірськолижного спуску в умовах Шевченківського кар'єру

Кут укосу спуску, град	Площа під укосом відвалу, га	Площа горизонт. поверхні відвалу, га	Об'єм робіт з переміщення ґрунту, млн м <sup>3</sup>	Висота спуску, м	Довжина спуску, м
5	274,32	588,78	36,01	120	1371,60
10	136,11	726,99	15,28		680,55
15	89,57	773,53	8,29		447,84
20	65,94	790,22	4,75		329,69
25	51,47	811,63	2,58	102	218,73
30	41,57	821,53	1,09	90	155,88
35	34,28	828,83	0,00	60	85,68

Встановлена залежність довжини спуску та обсягу ґрунтових робіт від його нахилу, наведена на рис. 1.

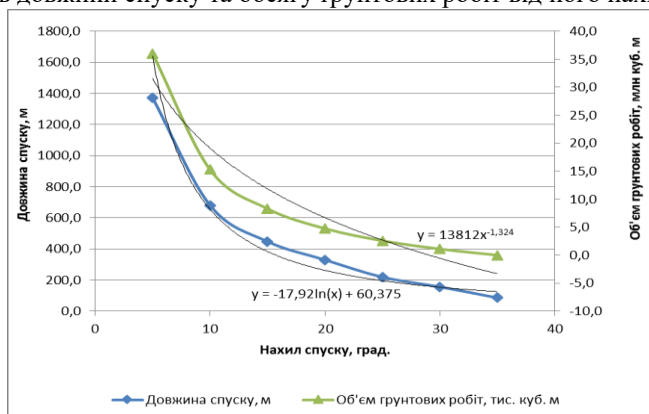


Рис. 1. Залежність об'єму ґрунтових робіт і довжини спуску від його нахилу

**Висновки.** Встановлено ефективні напрями ревіталізації порушених земель при розробці пологоспадних марганцеворудних родовищ. Представлено результати розрахунків параметрів гірськолижних спусків на базі існуючих відвалів кар'єрів з використанням розробленої методика, які дозволяють стверджувати, що при збільшенні нахилу спуску в 7 разів від 5° до 35°, довжина спуску зменшиться у 16 разів з 1,37 км до 85 м. Також встановлено, що об'єм ґрунтових робіт під час створення спуску довжиною 1371 м під кутом 5° складає 36 млн м<sup>3</sup>, що потребує значних витрат при створенні спортивно-рекреаційного центру і вимагає пошуку нових технологічних рішень щодо суміщення процесів відвалоутворення і формування рельєфу поверхні із заданою конфігурацією.