

Д.І. Заліван, магістр 1-го курсу, гр. РР-49м

І.А. Піскун, асистент

*Кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
Державний університет «Житомирська політехніка»*

МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД ДО РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ГІРНИЧИМИ ВИРОБКАМИ ПЛОЩ НА ПРИКЛАДІ ІЛЬМЕНІТОВИХ КАР'ЄРІВ

Проблеми рекультивації земель в Україні є однією з нагальних екологічних та економічних задач, які зумовлені інтенсивною діяльністю гірничодобувної галузі, яка чинить масштабний вплив на довкілля, викликаючи серйозні зміни у природних ландшафтах, руйнування ґрунтового покриву, а також забруднення водних ресурсів і атмосфери. Внаслідок гірничих робіт значні площі земель стають непридатними для сільськогосподарського чи лісгосподарського використання, створюючи складні екологічні виклики, що потребують ефективних рішень у сфері рекультивації.

Гірничі роботи істотно впливають на стан земель, спричиняючи значні втрати площ та деградацію ландшафтів. Основними факторами, які порушують земельні ділянки, є видобуток корисних копалин, облаштування відвалів, кар'єрів та створення хвостосховищ.

Найбільші площі земель порушені через видобуток вугілля, залізної руди, марганцю, а також нерудних матеріалів, зокрема піску та глини. Видобуток вугілля спричиняє значні втрати через утворення териконів, зони просадок та шламосховищ, які займають великі площі. Наприклад, лише у промислових регіонах Донбасу значні площі земель виключено з сільськогосподарського використання, а відвали порід є джерелом забруднення повітря і ґрунтів

Відвали гірничих порід і хвостосховища, створені під час видобутку рудних і нерудних матеріалів, також суттєво змінюють рельєф та екосистеми. Наприклад, розкриті породи із залізородних кар'єрів використовуються для рекультивації відпрацьованих площ, однак це не компенсує втрати родючих ґрунтів

Порушення земельних ділянок супроводжується деградацією ґрунтів, змінами гідрологічного режиму, втратою біорізноманіття та формуванням антропогенно-гірничопромислових ландшафтів. Наприклад, викиди пилу та газів під час вибухових робіт і транспортування гірничих мас значно забруднюють атмосферу. На рівнинних територіях у зонах просадок часто утворюються заболочені ділянки, які не підлягають відновленню

Загалом гірничі роботи в Україні спричиняють комплексну екологічну проблему, яка потребує розробки ефективних технологій рекультивації, щоб зменшити втрати земельних ресурсів та зберегти екологічну стабільність.

Рекультивація земель загалом складається з кількох етапів, які включають інженерно-технічні та біологічні заходи, метою яких є повернення порушених територій до стану, придатного для використання в сільському, лісовому, рекреаційному або іншому напрямі. Однак процес відновлення ускладнюється тим, що техногенні впливи часто залишають ґрунти бідними на поживні речовини, забрудненими важкими металами, токсичними речовинами, і навіть радіонуклідами, що вимагає значних ресурсів для їх очищення і повернення до природного стану.

Основними проблемами рекультивації є висока вартість відновлювальних заходів і тривалий час, необхідний для досягнення відновлення природного балансу. Зокрема, площі кар'єрів, відвалів та хвостосховищ є значними і потребують великих інвестицій для їх рекультивації, включаючи переміщення ґрунтового шару, створення нових ландшафтів, посадку рослинності та забезпечення контролю за екологічною безпекою. Існуючі технології рекультивації часто не враховують усіх екологічних аспектів і можуть призводити до недостатньо ефективних результатів, що ускладнює зменшення екологічного навантаження на прилеглі території.

Окремим аспектом є різні підходи до рекультивації, які обираються залежно від регіону та ступеня порушення землі. Наприклад, у районах із помірним кліматом і родючими ґрунтами пріоритет надається відновленню земель для сільського господарства, а в посушливих зонах, де сільськогосподарське використання малоефективне, заліснення стає пріоритетним варіантом. Водночас для територій з високим рівнем антропогенного навантаження зручним є рекреаційний напрямок відновлення, де на місці гірничодобувних об'єктів створюються природоохоронні зони, парки та місця відпочинку.

В Україні вже накопичений досвід успішної рекультивації у районах видобування корисних копалин. Наприклад, на підприємствах вугільної та металургійної промисловості активно впроваджуються рекультиваційні заходи, як-от вирощування багаторічних трав на рекультивованих землях, створення водойм та лісових насаджень. Однак, темпи рекультивації залишаються недостатніми, що не дозволяє повернути значні площі земель у господарське використання в обсягах, необхідних для зменшення екологічного навантаження на регіони.

Для прикладу буде розглянуто відпрацьовані ільменітові кар'єри, часто їх рекультивація в вигляді заводнення є шкідливою, адже може спричинити значне навантаження на місцеві водні джерела, призводити до деградації екосистем, зниження рівня ґрунтових вод. Також серйозною проблемою є великий відсоток вмісту металів в воді, що робить водою шкідливою для екосистеми через можливість потрапляння забрудненої води в ґрунтові води, річки та унеможливує використання її для рибного господарства, або, як об'єкт для активного відпочинку.



Рис.1 Відпрацьований ільменітовий кар'єр з високим вмістом заліза

Найбільш важливим етапом рекультивації з екологічної точки зору є біологічний. Одним з найпоширеніших методів є посадка сосни, адже це не вибагливе дерево, яке буде добре рости в піщано-глинистому ґрунті. Висадка сосни сприяє відновленню екологічного балансу на території її посадки, зменшуючи ерозію ґрунту, забезпечуючи місце проживання для диких тварин та підтримує біорізноманіття, але родючість ґрунту буде відновлюватись в довгий термін. Тому для покращення швидкості відновлення родючості після гірничотехнічного етапу удобрювати ділянку добривами, наприклад, біочар, який є хімічно нейтральним, добре накопичує вологу, здатен абсорбувати та нейтралізувати шкідливі хімічні речовини, знижувати кислотність ґрунту та збільшувати накопичення у ньому вуглецю. Після удобрення слід посіяти насіння рослини, яка здатна рости в піщано-глинистому ґрунті та є не вибагливою до кліматичних умов регіону, наприклад люпін, який служить азотонакопичувачем, що разом з біочар, значно підвищить швидкість відновлення родючості. Також для економії коштів та пришвидшення робіт можливе застосування сучасних технологій, наприклад, агродрон для висіву насіння, розпилення рідких добрив, або добрив з невеликою фракцією. Наведений приклад біологічного етапу рекультивації здатен підвищити швидкість відновлення родючості ґрунту до 2-3 років та на відміну від висадження дерев сосни та використовувати рекультивовану землю не лише для лісництва, а також для сільськогосподарських цілей, що дає змогу в подальшому громаді здавати землю фермерам та отримувати прибуток.

Необхідність удосконалення технологій рекультивації та впровадження нових підходів є важливою складовою сталого розвитку та поліпшення екології в Україні. Для цього важливо активізувати ландшафтно-екологічні дослідження, спрямовані на розробку методів, що забезпечують швидше відновлення ґрунтів та їхню придатність для продуктивного використання. Доцільно впроваджувати ландшафтне картування, яке дозволяє оцінити антропогенні зміни та визначити найоптимальніші способи використання рекультивованих земель. Додатково, впровадження сучасних методів фітомеліорації, що полягають у висаджуванні рослин та введення добрив для підвищення родючості ґрунтів, значно покращує ефективність рекультивації та її якість.

Отже, при виборі способу проведення та власне під час виконання рекультивації важливим є інтегрований підхід, який враховує регіональні особливості та сприяє відновленню екологічної стабільності. Запропоновані заходи можуть стати основою для подальших наукових досліджень і практичного впровадження сталих технологій у гірничій галузі України.

Список використаних джерел:

1. Іванов, Є.А., Біланюк, В.І. Проблеми рекультивації і ревіталізації земель, порушених гірничими роботами. Матеріали четвертої міжнародної науково-практичної конференції "Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування", Трускавець, Україна, 6–10 листопада 2017 р., с. 262–270.
2. Заліван Д.І. Розробка проектних рішень по гірничо-технічній рекультивації відпрацьованих кар'єрів за умов ТОВ «Валки-Ільменіт»: Пояснювальна записка до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра. Державний університет «Житомирська політехніка», Житомир, 2024.
3. Надра, землі і проблеми рекультивації [Електронний ресурс] // Головне управління Держгеокадастру у Житомирській області. – Режим доступу: <https://zhytomyrska.land.gov.ua/nadra-zemli-i-problemi-rekultivaci%D1%97/>.
4. Ремезова О.О. Екологічні проблеми освоєння корінних титанових родовищ Коростенського Плутону (Північний Захід Українського кристалічного щита), Вісник КДПУ. Екологічна безпека. Вип. 2 (37). Частина 2. 2006 р., с. 119-123.