

РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ

*проф., к.т.н. Є.О. Воробйов, студент С.О. Сокирка, студент К.О. Сухар
Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ»
м. Горлівка, Україна*

Соціально-економічна стабільність суспільства залежить від рівня його екологічної безпеки. Особливо це важливо для Центрального району Донбасу, в якому склалася кризова екологічна ситуація. У цьому районі розташовано 25 вугільних шахт, 7 збагачувальних фабрик, 27 крупних хімічних підприємств, ртутний комбінат, заводи машинобудівництва, будівельної індустрії.

Підприємства всіх галузей викидають отруйні речовини в атмосферу, гідросферу та літосферу. Повітряний басейн регіону забруднений двоокисом сірки, сірководнем, метаном та пилом, що викидаються шахтами; ґрунти забруднені ртуттю, концентрація якої близько 40 ГДК, миш'яком, концентрація якого близько 35-50 ГДК.

Значної шкоди навколишньому середовищу завдають породні відвали. Вони займають близько 660 га продуктивних земель. Загальна кількість породи в відвалах близько 700 млн. т. Ґрунтові води всієї площі регіону характеризуються високим ступенем забруднення (більш 10 ГДК) важких металів і органічними сполуками. Крім гідросфери та літосфери відвали також забруднюють атмосферне повітря породним, вугільним пилом та продуктами піролізу (горіння відвалу). Це такі гази, як двоокис сірки, окиси азоту, вуглекислий газ. З цих породних відвалів в атмосферу викидається більш ніж 65 000 тонн шкідливих речовин в рік.

Охорона навколишнього середовища від шкідливих впливів проектуемого відвалу забезпечується наступним:

1. Розташуванням. В межах механічної захисної зони відсутні жилі, лікувально-профілактичні та культурно-побутові будівлі, промислові підприємства та споруди.
2. Формою породного відвалу. Формування відвалу пласкої форми з поярусним складуванням породи, ізоляцією поверхні відкосів – попереджуючої проникання повітря всередину відвалу, оформлення бермою та огорожуючими призмами забезпечує затримання атмосферних опадів на поверхні берм, що в свою чергу, попереджає самозагоряння відвальної маси.
3. Технологією формування породного відвалу. Пошарове складування породи від межі відвалу до центру з ущільненням і ізоляцією відкосів інертним ґрунтом до закінчення формування ярусу. Формування на ярусі берми та огорожуючої призми.

4. Озелененням. Нанесення на ізолювану поверхню відкосів ярусу потенційно родючого шару з наступним сезонним посівом або гідропосівом багатолітніх трав.

Для запобігання розмиву укосів від атмосферних опадів, необхідно передбачати збір води на терасах і її відведення через декілька відвідних каналів, укладених на укосах.

Важливим є рішення утримання родючого слою на укосах за рахунок укладання спеціальних ґратчастих залізобетонних або капронних устаткувань (рис. 1).

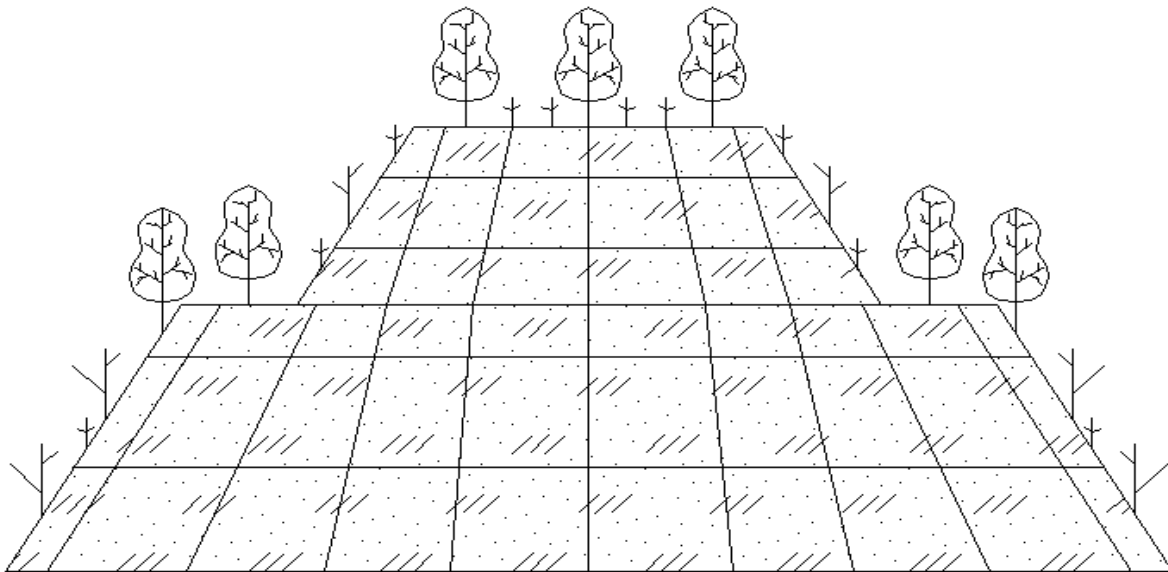


Рисунок 1 – Схема озеленення відкосів

Одним з найбільш важливих заходів є озеленення породного відвалу. Метою озеленення є використання функцій рослинного покриву для захисту середовища прилягаючих ділянок, що в цілому знижує негативний вплив відвалу на навколишнє середовище та зменшує до мінімуму ерозійні процеси.

Спочатку на поверхню відкосів наносять шар суглинку товщиною 0,3 м, оформлюють берму з нанесенням на неї родючого шару, а потім роблять висів багатолітніх трав.

Необхідна кількість ґрунту для покриття поверхні відкосів і берми по ярусах визначається за формулою:

$$V_{\text{іяя}} = P_{\text{іср}} \cdot (B + L_{\text{б}}) \cdot \delta,$$

де $V_{\text{іяя}}$ – обсяг ґрунту, який необхідно нанести на поверхню і-го ярусу, м³;

B – ширина відкосу, м;

$R_{i\text{cp}}$ – середній параметр i -го ярусу, м;

L_6 – ширина берми i -го ярусу, м;

δ – товщина рослинного покриву, м.

Кількість насіння, необхідного для висіву трав на поверхню відкосів породного відвалу, визначається за формулою:

$$N = \frac{V \cdot 42}{\delta \cdot 10000},$$

де N – кількість насіння, необхідного для висіву трав на поверхню відкосів породного відвалу, кг;

V – обсяг інертного ґрунту, необхідного для покриття поверхні відвалу, м³;

42 – норма висіву трав у кг/га.

Для затінення нижньої частини породного відвалу та захисту його від вітрової ерозії потрібне створення деревинно-чагарникової полоси. Садіння проводити в три ряди. Відстань між рядами 3 м.

Для підвищення ефективності вологозабезпечення рослин, розташованих на відкосі відвала, пропонується користуватися наступним засобом (рис. 2). На відкос відвалу 1 укладають шар 2 із крупногабаритних скальних порід. На верхній площадці відкосу формують вал із потенційно родючих порід або чорнозему та змивають його водою на відкос відвалу. Потенційно родючі породи разом з водою заповнюють пори між скальними породами, утворюючи суміш скальних і потенційно родючих порід. Потім на верхній бровці відвалу формують ще один вал із потенційно родючих ґрунтів або чорнозему та зштовхують його під відкос бульдозером, утворюючи на відкосі потенційно родючий шар 3. Уздовж верхньої бровки відкосу горизонтально проводять траншею 5, стінки та дно якої вкривають водонепроникним матеріалом 6. Борт траншеї зі сторони відкосу виконують трохи нижче, ніж зі сторони пластоутворюючої частини відвалу.

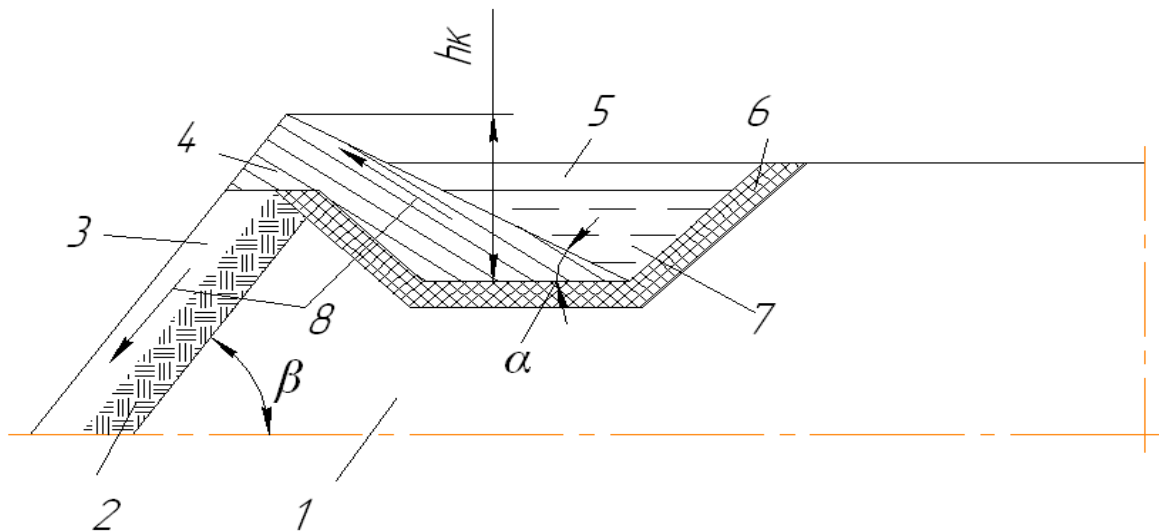


Рисунок 2 – Схема для підвищення ефективності вологозабезпечення рослин водою

В траншею засипають матеріал, що володіє великою висотою капілярного підняття води таким чином, щоб кут відкосу α дорівнював куту природного відкосу цього матеріалу під водою, а верхня частина призми 4 перекривала потенційно родючий шар на верхній площадці відвалу. Виконання куту відкосу α , що дорівнює куту природного відкосу матеріалу, виключає можливість замулювання траншеї 5 після її заповнення водою 7.

На відкосі відвалу 1 висівають вологолюбні рослини. Траншею заповнюють водою. За рахунок капілярних сил матеріалу, укладеного в траншею, вода піднімається на верхню площадку відвалу на висоту h_k , потім за рахунок капілярних і гравітаційних сил вода поступає в потенційно родючий шар (напрямок 8) і рівномірно розподіляється по всій площині рекультиваційного відвалу.

Важливим етапом є біологічна рекультивація відвалів – озеленення відкосів та берм. На основі виконаних нами досліджень та рекомендацій Донецького ботанічного саду відвали рекомендується засівати травосумішами люцерни посівної та кострцем безостим у співвідношенні 1:2. Деревинно-чагарникові породи рекомендується висівати із саджанців акації білої та бирючини, а також тополі чорної та зрідка осичини.

Усі виконані засоби значно покращують екологічний стан вугільних регіонів.