

ТЕОРЕТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ

До твердих побутових належать відходи господарської діяльності населення. Видалення твердих побутових відходів забезпечує санітарне очищення міст і створює необхідні санітарно-екологічні умови існування населеного пункту. Найбільш поширеними в даний час спорудами по знешкодженню видалених з міста ТПВ є полігони. Полігони – комплекс природоохоронних споруд, призначених для складування, ізоляції та знешкодження ТПВ, що забезпечує захист від забруднення атмосфери, ґрунту, поверхневих і ґрунтових вод, що перешкоджає поширенню гризунів, комах і хвороботворних мікроорганізмів. Масштаби негативного впливу полігонів і звалищ на навколишнє середовище залежать від кількості фільтрату та біогазу, що утворюються в товщі відходів. Ступінь небезпеки забруднення визначається геолого-гідро- геологічними і ландшафтними умовами територій, характером забруднюючих речовини, їх концентрації, а також розміром самих джерел забруднення, тобто полігонів. У зв'язку з цим технології будівництва, експлуатації та рекультивації полігонів повинні бути спрямовані на зменшення їх впливу на природне середовище. Для визначення внеску полігону в забруднення навколишнього середовища здійснюється моніторинг, результати якого використовуються для складання прогнозів зміни її стану.

Зіставлення результатів поточних спостережень з прогнозними визначає можливість подальшої експлуатації полігону. Такий моніторинг рекомендується проводити протягом усіх трьох етапів життєдіяльності полігону: активної експлуатації, рекультивації, періоду після рекультивації. Конструкція захисних екранів – це комбінація ізоляційних і фільтруючих елементів, що дозволяють збирати і відводити конденсат, а також забезпечувати ізоляцію тіла полігону від підживлення ґрунтовими водами і атмосферними опадами шляхом відведення їх в дренажну мережу. Захисні екрани виконують з комбінації природних матеріалів (піску, гравію, щебеню, глини, бентоніту і їх сумішей) в поєднанні з геосинтетичних матеріалів (синтетичної рулонної ізоляцією, геотекстиль, бентонітовими матами та іншими геокомпозитов). При заглибленні днища полігону нижче природної поверхні землі його основу розташовують на 0,5–1 м вище рівня ґрунтових вод. Після завершення будівництва полігону настає період його експлуатації, що полягає в проведенні робіт щодо його заповнення відходами, які відсипають в організованому порядку пошарово. Товщину їх зазвичай приймають від 2 до 2,5 м кожен. У зв'язку з цим відсипані шари відходів максимально ущільнюють ґрунтоущільнюючими катками, а в кінці робочого

дня їх ізолюють шаром мінерального ґрунту. Охорона атмосфери на вітчизняних і зарубіжних полігонах в процесі їх експлуатації в основному забезпечується за рахунок регулярної проміжної ізоляції кожного шару відходів ґрунтом товщиною 0,15–0,25 м. Виконувана при цьому проміжна ізоляція складованих відходів знижує органолептичні, загально-санітарні і міграційно-повітряні показники шкідливості надходження шкідливих речовин з поверхні відходів в атмосферу з пилом, випарами і газами до значень ГДК в межах полігонів. З огляду на недостатню міцність при щільності відходів до 8 т/м³, покладених в тіло полігону, при формуванні полігонів з метою забезпечення загальної їх стійкості перед заповненням відходами кожного ярусу по їх периметру попередньо відсипають дамби обвалування з мінерального ґрунту. Полігон формують у формі відвалу з крутизною зовнішніх укосів не менше $m = 2-4$ і влаштовують на них берми шириною не менше 3 м через кожні 5–10 м по висоті полігону.

Схема формування полігону ТПВ, що забезпечує зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, показана на рисунку 1.

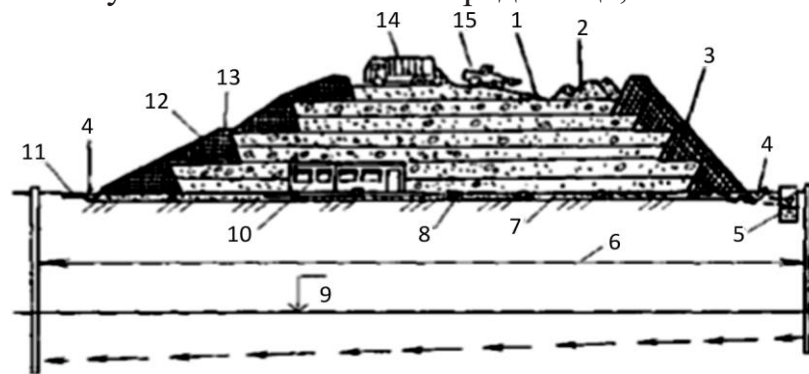


Рис. 1. Формування полігону по знешкодженню і похованню ТПВ: 1 – ТПВ, засипають в тіло полігону; 2 – мінеральний ґрунт для пояруснопроміжної санітарної ізоляції відходів; 3, 12 – дамби обвалування, що виконуються з мінерального ґрунту; 4 – водовідвідна канава; 5 – ємність для збору фільтрату; 6 – спостережні свердловини; 7 – пластовий дренаж; 8 – дрени; 9 – УГВ (стрілками вказано напрям руху ґрунтових вод); 10 – вагова для зважування машин; 11 – автомобільна дорога; 13 – бярми; 14 – сміттєвоз; 15 – ґрунтоущільнююча машина.

Після заповнення полігону до проєктних відміток верхній ярус перекривають захисним екраном, що виконуються в тій же технологічній послідовності, що і при перекритті верху звалищного ґрунту на несанкціонованих звалищах. Характеристика захисно-ізолюючого шару, що влаштовується при рекультивації поверхні полігону, для умов європейської частини в залежності від виду подальшого використання ділянки закритого полігону приведена в таблиці 1. Біологічний етап рекультивації сміттєзвалищ

і полігонів ТПВ. Щоб запобігти змиву ґрунту, поліпшити умови освоєння, прикрасити зовнішній вигляд сформованого ландшафту і зменшити просочування води в тіло звалища або полігону, їх поверхню озеленюють. При вирішенні питання про вирощування рослин на забруднених політантами територіях необхідно керуватися наступним: при рекультивації та озелененні необхідно підбирати найбільш толерантні до конкретного забруднення види декоративних рослин, здатні досить добре виростати в екстремальних умовах атмосферного і ґрунтового забруднень і виконувати при цьому фіто-гігієнічну роль; при вирощуванні культур важливо не тільки підібрати стійкі до забруднення види рослин, але здатні по можливості очищати ґрунт від забруднюючих речовин, це фітомеліоранти.

Таблиця 2. Характеристика ізолюючого шару при рекультивації полігону ТПВ

Види викорис- тання ділянки полігону після закриття	Шар ізолюючого ґрунту, м	Період витримки ділянки між закриттям і використанням, років	Примітка
Лісогосподарське	0,25	1	0,25 м потенційно родючий шар ґрунту
Зони відпочинку, лижні гірки, ста- діони, спортивні майданчики і автостоянки без дренажу і підзем- них комунікацій	0,6–1	1	0,4–0,8 м умовно чистий мінеральний ґрунт, 0,2–1 м родючий шар ґрунту
Луки і рілля	1	3	0,2 м верхній культурний шар ґрунту
Городні куль- тури: овочі, ягоди	0,6	15	0,4 м потенційно родючий шар, 0,2 м родючий шар ґрунту
Фруктові сади	1	15	Теж
Відкриті склади палива, матеріалів	1,5	3	0,8 м потенційно родючий шар, 0,2 м родючий шар ґрунту

Після нанесення поверхневого шару і проведення комплексу агротехнічних робіт сіють фітомеліоранти в основному в чотири етапи:

- перший – висадка рослин-фітомеліорантів, здатних виносити з ґрунту забруднюючі речовини. Як фітомеліоранти використовують тимофіївку лугову, пирій безкореневищний, тонконіг лучний, стоколос безостий, вівсяницю червону, конюшину білу, лядвенець рогатий;

- другий – висадка дерновоутворюючих трав. Травосуміш складається з двох-трьох компонентів і більнець. Підбір для травосуміші повинен забезпечувати добре задерніння рекультивованого звалища або полігону;

- третій – підбір асортименту трав, деревних і чагарникових порід, здатних рости на забруднених ґрунтах, і їх посадка;

- четвертий – підбір асортименту деревних і чагарникових порід для паркових насаджень, стійких до забруднення навколишнього середовища в умовах міста. Озеленення подібних територій не закінчується посадкою рослин, а являє собою тривалий (2–5 років) і трудомісткий процес, що вимагає регулярного догляду за рослинністю. Трави, які використовуються для рекультивації, повинні бути апробованих сортів і місцевих популяцій. Рослини, що висаджуються повинні швидко акліматизуватися, володіти стійкістю до несприятливих умов мікроклімату і негативним фізичним і хімічним властивостям ґрунту, мати сильно розвинену кореневу систему, мати здатність до симбіозу з мікроорганізмами. Рекомендований склад трав і норми їх висіву для попередньої детоксикації та утворення дернини (тимофіївка лучна, костриця лучна, тонконіг лучний, пирій безкореневищний, житняк гребінчастий, райграс високий, люцерна жовта, еспарцет, конюшина).

При посіві травосумішей з двох компонентів норму висіву знижують на 35 %, при посіві трикомпонентної травосуміші – на 50 % норми висіву по кожному виду трав.

При формуванні паркових насаджень рекомендують такі породи деревних і чагарникових культур в залежності від якості ґрунту рекультивованого об'єкта: на потенційно родючих ґрунтах ділянки, що рекультивується: деревні культури – береза бородавчаста, сосна звичайна, тополя, клен, татарський і польовий, верба козяча, липа дрібнолиста, горобина; чагарники – смородина золотиста, шипшина, вільха сіра, акація жовта, лох вузьколистий, жимолость татарська, обліпіха звичайна; на ґрунтах із значною залишковою токсичністю: деревні культури – береза бородавчаста, тополя, клен татарський; чагарники – вільха сіра, вишня степова, смородина золотиста, акація жовта, спірея клинолистна, жимолость татарська, лох вузьколистий; на слаботоксичних, але сильноокислих ґрунтах: деревні культури – сосна звичайна, береза бородавчаста, клен, тополя, вільха сіра; чагарники – акація жовта, лох мелколистний, жимолость татарська, спірея клинолистна, смородина золотиста.

У міжряддях рекомендують проводити стрічковий посів бобових, наприклад люпину і буркуну. При формуванні екологічно стійких зелених насаджень рекомендують створювати змішані паркові культури в наступному співвідношенні: головні породи – до 60 %, супутні – до 20, чагарники – до 20 %. Виключивши джерела подальшого забруднення ґрунту, проводячи реабілітацію земель і займаючи ділянки культурами, стійкими до забруднюючих речовин, і культурами-меліорантами, можна поступово знизити вміст забруднюючих речовин у ґрунті за рахунок природних процесів самоочищення в результаті виносу елементів рослинами та вимивання їх за межі кореневого шару ґрунту.

Для проведення робіт по фітомеліорації потрібні трактор Т-130 з навісним обладнанням, сівалки, водоналивний каток. Категорично забороняється вживати в харчових і кормових цілях продукцію, що вирощується на забрудненому ґрунті, до закінчення рекультивації. Економічні показники, що характеризують різні сторони використання природних благ, прийнято називати еколого-економічними показниками, а економічну оцінку використання та відтворення ПР – еколого-економічною оцінкою. Економічна оцінка ПР – це грошовий вираз загальнодержавної цінності природних благ, яка визначається шляхом вимірювання ефективності їх відтворення (охорона і відновлення екосистем, експлуатація і переробка природної сировини). Застосування оцінки ПР обумовлене необхідністю враховувати вплив природних факторів на підвищення ефективності суспільного виробництва, вдосконалення його галузевих і територіальних структур, стимулювання відновлення, раціонального використання і охорони природних ресурсів, які обмежені в часі і просторі. Суть економічної оцінки ПР виражається через критерій, який обумовлений виробничим відносинами і дією економічного закону у природокористуванні. Критерій виступає мірою оцінки функціонування ПР як засобів виробництва (земля для вирощування продовольчих культур, нафта для виробництва бензину, дизельного палива та мастил, залізна руда для виробництва сталі та чавуну і т. д.) і засобів життя (водні, тваринні та рослинні ресурси, які використовуються населенням). В основі економічної оцінки сільськогосподарських (земельних) ресурсів лежить їхня родючість (природна і штучно створена), а також економічні показники, які виражаються у величині капітальних і поточних витрат на одиницю земельної площі. Основною функцією оцінки водних ресурсів стає покриття поточних і навіть майбутніх водогосподарчих витрат. Особливості економічної оцінки водних ресурсів визначаються напрямками їх використання.

Розрізняють такі концепції економічної оцінки природних ресурсів:

Витратна концепція. Результатний підхід. Рентний підхід. Концепція безкоштовності. Проте основними з них є дві концепції оцінки ПР:

Витратна, в основі якої лежать суспільно необхідні витрати праці на відтворення кількісних або якісних параметрів природних благ, а також їхня підготовка до залучення в господарську діяльність. В цьому випадку необхідно враховувати такі показники:

- витрати, необхідні для розвідки корисних копалин;
- витрати на освоєння родовищ (підготовка родовищ, створення інфраструктури, необхідної для експлуатації);
- витрати на видобуток ПР та їх підготовку до використання (збагачення, транспортування);
- витрати на формування супутньої інфраструктури і допоміжних товарів при опосередкованому використанні природних благ;
- витрати на відтворення відтворюваних і частково відтворюваних природних ресурсів (грунти, рослини);
- рекультиваційні витрати (відновлення порушених ландшафтів).

Таким чином, витратна концепція оцінки ПР базується на обсягах вкладеної праці і засобів виробництва для відтворення ПР. Якість природних ресурсів при такому підході виступає як додаткова міра цінності. Так, економічна витратна оцінка 1 га землі оцінюється так:

$$O = K (U/T : U^*/T^*), \quad (1)$$

де K – середня по країні вартість освоєння 1 га землі в сучасних умовах, грн; U/T і U^*/T^* – відношення урожайності до затрат на виробництво продукту, відповідно на оцінюваній ділянці і по країні.

Рентна, яка базується на розрахунку загальнодержавного ефекту від використання ПР або витрат на його економічне заміщення. Рентна концепція оцінки базується на обчисленні диференційної ренти. Пропонуються різні підходи до визначення її величини. Одні базуються на фактичних цінах, інші на розрахункових. Застосовуються різні методи обчислення: як різниця вартості продукції з кращих і гірших земель; як різниця цін виробництва і собівартості продукції або чистого доходу підприємств, які функціонують в різних умовах.

Найбільш розповсюдженою і визнаною прийнята методика, згідно з якою диференційна рента визначається як різниця між цінністю продукції, що отримана при експлуатації ПР, і нормативним рівнем індивідуальних приведених затрат на її виробництво. Економічна оцінка ПР на основі рентної концепції розраховується:

$$R = \max[k \times g \times (Z - S)], \quad (2)$$

де k – коефіцієнт, який враховує динаміку у часі показників g , Z і S , а також ефекти знецінення майбутніх затрат і результатів (фактор часу); g – коефіцієнт продуктивності природних ресурсів (визначається урожайністю с/г культур і розподілом землі між ними, коефіцієнтом утилізації запасів корисних копалин і т. д.); Z – замикаючі (суспільно-виправдані межі затрат на приріст виробництва відповідної продукції) затрати на продукцію, яку виробляють при експлуатації природного ресурсу, грн; S – індивідуальні затрати на продукцію, яку отримали при експлуатації ПР, грн.