

## РОЗДІЛ XI

### МЕТОДИКА ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

#### 11.1 Загальні положення

Дана Методика встановлює порядок розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє природне середовище у складі проекту **“Оцінки впливів на навколишнє середовище”** (ОВНС), що додається до проектної документації на нове будівництво, розширення, реконструкцію та технічне переоснащення об'єктів поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ), а також основні вимоги до складу й змісту цих матеріалів.

До об'єктів поводження з ТПВ відносять місця та об'єкти, що використовуються для збирання, перероблення, утилізації, видалення, знешкодження та захоронення ТПВ: **сміттєсортувальні комплекси, сміттєперевантажувальні станції, сміттєпереробні заводи, сміттєспалювальні заводи, піролізні установки, полігони ТПВ.**

Поняття, що використовуються у даній методиці, вживаються у значеннях, які наведені в Законі України “Про відходи”, ДБН А.2.2-1-2003 **“Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд”**, ДБН В 2.4-2-2005 **“Полігони ТПВ. Основи проектування”**.

Метою розробки матеріалів оцінки впливу на навколишнє природне середовище об'єктів поводження з твердими побутовими відходами є визначення заходів, технологій та устаткування, що забезпечують дотримання сучасних екологічних та санітарних вимог, будівельних норм і правил.

Матеріали оцінки впливу на навколишнє природне середовище надаються у складі робочого проекту під час розробки документації на будівництво, розширення, реконструкцію та технічне переоснащення об'єктів поводження з твердими побутовими відходами для оцінки державними санітарними органами та державною екологічною експертизою і повинні всебічно характеризувати результати оцінки впливів на природне середовище та обґрунтовувати допустимість планованої діяльності.

Порядок підготовки, виконання, розгляду та затвердження проекту ОВНС, що включає розділи оцінки впливу планованої діяльності на природне, соціальне, техногенне середовища, має відповідати вимогам чинного ДБН А.2.2-1-2003 **“Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд”**.

Під час розроблення матеріалів оцінки впливів на природне середовище для об'єктів поводження з ТПВ необхідно керуватися чинним еколо-

гічним законодавством, а також законодавством України в сфері поводження з відходами, міжнародними конвенціями та угодами, ратифікованими Україною, чинними державними будівельними, санітарними та протипожежними нормами, а також місцевими екологічними умовами й обмеженнями.

Згідно ДБН А.2.2-1-95 “Склад та зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні та будівництві підприємств, будівель та споруд”, діяльність із збирання, перероблення, захоронення, знешкодження та утилізації усіх видів твердих побутових відходів належить до такої, що призводить до підвищеної екологічної небезпеки, тому розробка розділу ОВНС виконується в повному обсязі.

## **11.2 Структура і склад розділу “оцінка впливу на навколишнє природне середовище”**

Розділ повинен містити такі підрозділи:

- характеристика території (майданчика) розміщення об’єкта поводження з ТПВ;
- характеристика об’єкта поводження з ТПВ;
- види та джерела впливу об’єкту поводження з ТПВ на навколишнє природне середовище;
- оцінка впливу об’єкта поводження з ТПВ на навколишнє природне середовище;
- заходи та технології щодо запобігання або зменшення негативного впливу об’єкта поводження з ТПВ на навколишнє природне середовище;
- аварійні впливи,
- протиаварійні заходи;
- заява про екологічні наслідки діяльності.

Характеристика території (майданчика) розміщення об’єкту поводження з ТПВ. Підрозділ має містити картографічні матеріали та пояснювальну записку. До картографічного матеріалу додається вкопювання з плану населеного пункту з нанесенням території розміщення об’єкту поводження з ТПВ та меж можливого негативного впливу на навколишнє середовище.

Пояснювальна записка повинна містити такі дані:

- стислий опис фізико-географічних умов,
- ландшафтну основу з даними щодо рельєфу місцевості, гідрографічної сітки, природних джерел, типу ґрунту, місць проявлення небезпечних геологічних процесів;
- опис водних об’єктів – водозаборів, контрольних створів, притоків, випусків стічних вод тощо;
- водозбірну площу з визначенням типу водозбору, типу поверхні, уклонів тощо;

- озеленення території та структура насаджень, сільськогосподарські території та вид їх використання;
- зони санітарної охорони курортів, місця розміщення санаторіїв, будинків відпочинку, рекреаційні зони;
- дані про наявність об'єктів природно-заповідного фонду - заповідники, заповідники, пам'ятники, території, що мають важливе природоохоронне значення, території охоронних зон вод та ґрунтів, культурно-історичні пам'ятники тощо;
- узагальнену характеристику флори і фауни;
- метеорологічні умови та кліматичну характеристику району з даними щодо рози вітрів (8-румбової), з врахуванням швидкості та повторюваності, середньої температури найтеплішого та найхолоднішого місяців, абсолютного мінімуму та максимуму температури, середньорічної суми опадів, стислої характеристики типу клімату, середнього барометричного тиску, радіаційного фону;
- інформацію про межі території об'єкта та його санітарно-захисної зони;
- інформацію про межі зони житлової забудови;
- відомості щодо чинних або потенційних об'єктів забруднення навколишнього середовища, розташованих в зоні впливу об'єкта поводження з ТПВ з характеристикою забруднень;
- схеми транспортних магістралей, адміністративних будівель та інших об'єктів, що можуть бути розташовані в межах санітарно-захисної зони.

На ділянці території, виділеної під об'єкт поводження з ТПВ, повинні бути виконані комплексні інженерні вишукування, які включають топогеодезичну зйомку, геологічні, гідрогеологічні, гідрологічні, екологічні та санітарно-гігієнічні дослідження тощо, згідно з чинними державними будівельними, санітарними та екологічними нормами.

Можуть бути надані гідрогеологічна карта розташування об'єкта, гідрогеологічний розріз, інженерно-геологічний розріз зі стислою характеристикою основних типів порід (ґрунтів).

### **11.3 Характеристика об'єкта поводження з твердими побутовими відходами**

Підрозділ має містити стислу характеристику об'єкта поводження з ТПВ та ситуаційний план.

До характеристики об'єкта належать:

- дані про розміри майданчиків розташування об'єктів, площі земельних угідь;
- основні технологічні цикли об'єкта поводження з ТПВ та клас його небезпеки;
- кількість та морфологічний склад ТПВ, що надходять на об'єкт;
- дані про сировинні, земельні, водні, енергетичні та інші використовувані

ні ресурси;

- опис технологічних процесів, що застосовуються на об'єкті поводження з ТПВ з зазначенням усіх чинників впливу на навколишнє середовище і технічних рішень, спрямованих на усунення чи зменшення шкідливих викидів, скидів, витоків, у природне середовище;
- опис інженерних мереж і комунікацій, схем збирання, очищення і видалення шкідливих речовин, зокрема фільтрату та біогазу (якщо є в наявності);
- проектні дані про розрахункові обсяги усіх видів забруднювачів;
- технології або джерела утворення забруднень, їх характеристики, напрямки їх дій на навколишнє середовище (в т.ч. водне, повітряне, геологічне середовище, ґрунти), хімічний склад газоподібних, рідких, твердих забруднювачів;
- проектні рішення щодо використання на об'єкті поводження з ТПВ устаткування для знешкодження чи деструкції забруднювачів, що утворюються в процесі діяльності, з описом його технологічних характеристик;
- оцінку можливості виникнення та розвитку аварійних ситуацій;
- перелік потенційних джерел впливів і можливі межі зони впливу на періоди будівництва та експлуатації об'єкта планованої діяльності.

Ситуаційний план об'єкта поводження з ТПВ містить місця розташування технологічних об'єктів, адміністративних, транспортних, соціально-культурних об'єктів, джерел викидів в атмосферне повітря та скидів стічних вод, місць зберігання продукції, що можуть негативно впливати на природне середовище.

На план наносять межі санітарно-захисних зон об'єкта поводження з ТПВ, з зазначенням класу небезпеки об'єкта у відповідності до санітарної класифікації.

Види та джерела впливу об'єкта поводження з ТПВ на навколишнє природне середовище

Під час оцінки впливів на навколишнє природне середовище об'єктів поводження з ТПВ виділяються такі його компоненти:

- повітряне середовище;
- водне середовище;
- геологічне середовище та ґрунти;
- рослинний і тваринний світ.

Можливі напрямки впливу об'єктів поводження з ТПВ на навколишнє природне середовище наведені у табл.11.1.

**Повітряне середовище.** До складу матеріалів включаються:

- схема розміщення джерел викидів на об'єкті поводження з ТПВ;
- характеристика джерел викидів забруднюючих речовин від об'єкта поводження з ТПВ в атмосферу (стаціонарні, пересувні, площинні, точкові тощо) та їх габаритні розміри;
- характеристика викидів (організовані та неорганізовані, хімічний склад,

фізичні властивості та концентрація забруднюючих речовин, класи небезпеки забруднювачів, потужність викиду, температура тощо);

- показники роботи газоочисних та пиловловлюючих установок (тип установки, розрахункова та фактична ступінь очистки тощо);
- сумарні викиди шкідливих речовин (перелік та кількість забруднюючих речовин, що надходять від різних джерел в атмосферу з урахуванням очищених на очисних установках, та таких, що не пройшли очистку);
- шкідливі фізичні впливи (дані існуючого фонового рівня шуму, розрахункові рівні шуму від об'єкта поводження з відходами, обґрунтування заходів щодо зменшення шуму).

Інформація може бути подана у вигляді таблиць або у графічному вигляді. Джерелами забруднення повітряного середовища може бути як технологічне обладнання об'єктів поводження з ТПВ, так і допоміжні споруди.

До технологічних викидів об'єктів поводження з ТПВ можна віднести біогаз, що утворюється при анаеробному розкладі органічної частини ТПВ на полігонах; викиди речовин з неприємним запахом (сірководню, аміаку, меркаптанів) на полігонах, сміттесортувальних лініях та компостувальних заводах під час дозрівання компосту, забруднюючих речовин від устаткування для подрібнення та механічного сортування відходів, викиди недоочищених газів при спалюванні ТПВ на сміттєспалювальних установках тощо.

До викидів, що утворюються в допоміжних циклах, можна віднести насамперед викиди від двигунів внутрішнього згоряння автотранспорту на промислових майданчиках, а також при транспортуванні ТПВ; та викиди пилу під час пересипання будівельними та інертними промисловими відходами шарів ТПВ і викиди від згоряння палива у котельнях на полігонах.

До шкідливих фізичних факторів можна віднести, наприклад, шум від транспортних засобів та устаткування для подрібнення ТПВ на сміттесортувальних та компостувальних лініях тощо.

До аварійних викидів на об'єктах поводження з ТПВ, крім неочищених викидів з організованих джерел, обумовлених несправністю обладнання, можна віднести, наприклад, викиди від згоряння ТПВ на полігонах.

**Водне середовище.** Об'єкти поводження з ТПВ можуть бути джерелами надходження забруднюючих речовин у поверхневі та підземні води. Основними чинниками впливу на поверхневі водні об'єкти є організовані скиди забруднюючих речовин та поверхневий стік з території підприємства. До складу матеріалів щодо джерел організованих скидів надаються:

- кількість випусків та лінійна схема їх розміщення;
- перелік нормованих речовин, що скидаються у водний об'єкт;
- максимальна середньогодинна витрата стічних вод;
- тип випуску;
- середні та максимальні концентрації речовин в стічних водах.

До складу матеріалів щодо поверхневого стоку від об'єкта поводження з ТПВ надаються:

- площа та довжина території вдовж поверхневого водного об'єкта, на якій формується поверхневий стік;
- схема розміщення різних функціональних зон території з визначенням їх площі;
- середньорічний рівень опадів;
- перелік та середні концентрації нормованих речовин, що містить поверхневий стік;

Інформація може бути подана у вигляді таблиць. До джерел впливу об'єкта на підземні води належать можливі джерела підтоплення території, а також джерела забруднення ґрунтових вод.

До складу матеріалів щодо джерел впливу на підземні води надаються: перелік та місце розташування об'єктів з підвищеною додатковою інфільтрацією (резервуари, очисні споруди, накопичувачі стічних вод, водорозподільні комунікації тощо).

Основним чинником впливу на водне середовище об'єктів поводження з ТПВ є фільтрат полігонів. Деяка кількість фільтрату утворюється при сортуванні та пресуванні ТПВ загального збору на сміттєперероблюючих заводах. Утворення забруднених стічних вод може відбуватися на сміттєспалювальних заводах під час мокрої очистки газів. На усіх об'єктах поводження з ТПВ йде також утворення господарсько-побутових стічних вод. У розділі необхідно також надати дані щодо збору та відведення стічних вод, а також їх очищення на водоочисних спорудах.

**Геологічне середовище та ґрунти.** Наводяться прогнознi дані щодо:

- можливості розвитку небезпечних геологічних процесів за рахунок зміни тривкості, водонасиченості ґрунтів, а також при зміні гідродинамічного режиму підземних вод;
- механічного порушення ґрунту внаслідок будівельних робіт;
- хімічного забруднення за рахунок надходження токсичних речовин зі стічними водами, твердими відходами тощо.

Основними об'єктами впливу на ґрунти є полігони ТПВ та місця тимчасового складування відходів. У розділі необхідно навести дані щодо відповідності об'єкта, що проектується, діючим будівельним нормам з урахуванням особливостей землекористування, наявності площ цінних сільськогосподарських угідь, хімічного, біологічного та радіоактивного забруднення, вібрації, виникнення небезпечних інженерно-геологічних процесів і явищ та інших чинників.

**Рослинний і тваринний світ.** У розділі можуть бути наведені дані про порушення стану рослинного та тваринного світу забруднюючими речовинами, що надходять до навколишнього середовища в результаті будівництва та експлуатації об'єктів поводження з ТПВ.

#### **11.4 Оцінка впливу об'єкта поводження з твердими побутовими**

## відходами на навколишнє природне середовище

**Повітряне середовище.** Оцінка впливу об'єкта поводження з ТПВ на атмосферне повітря проводиться таким чином:

- наводиться характеристика викидів з основних джерел забруднення повітря;
- з врахуванням фонові концентрації та можливого ефекту сумачії проводять розрахунок забруднення атмосфери викидами груп джерел з врахуванням сумачії шкідливого впливу деяких речовин;
- складається таблиця значень ГДК (граничнодопустимих концентрацій) для кожної забруднюючої речовини в порівнянні з фактичними значеннями концентрацій;
- у випадку перевищення ГДК за окремими речовинами або групами речовин, що мають ефект сумачії, проводиться розрахунок ГДВ (граничнодопустимих викидів) з використанням чинних методик та програмних засобів;
- проводиться уточнення меж санітарно-захисної зони, встановлених згідно з санітарною класифікацією ДСП № 173-96 “Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів”.

Для кожного об'єкта, що є стаціонарним джерелом забруднення атмосферного повітря, встановлюють нормативи гранично-допустимих викидів (ГДВ). ГДВ встановлюють за умовою, що викиди забруднюючих речовин від конкретного джерела у сукупності з іншими джерелами не створюють приземну концентрацію, що перевищує ГДК за межами санітарно-захисної зони:

$$C + C_{\phi} \leq \text{ГДК},$$

де  $C$  – концентрація речовини в приземному шарі від розрахункового джерела при збереженні нормативу ГДВ;

$C_{\phi}$  – фонові концентрації речовини.

Розрахунок викидів від стаціонарних джерел забруднення може проводитися згідно з [63]. Ця методика дозволяє виконувати розрахунки розсіювання домішок, що надходять в атмосферу від точкових, лінійних, груп джерел, з урахуванням впливу рельєфу місцевості, визначати граничні концентрації забруднюючих речовин в двометровому шарі над поверхнею землі, а також вертикальний розподіл концентрацій.

Ступінь забруднення атмосферного повітря визначається найбільшим розрахунковим значенням концентрації, розрахованим для несприятливих метеорологічних умов та небезпечної швидкості вітру.

У разі одночасної присутності в атмосферному повітрі декількох речовин, що володіють сумачією шкідливого впливу, розраховується сумарна концентрація в долях ГДК:

$$q = \frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n}.$$

Максимальне значення приземної концентрації шкідливої речовини у разі викидів з одиночного точкового джерела розраховується за формулою

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}}, \text{ мг/м}^3,$$

де А – коефіцієнт, що залежить від температурної стратифікації атмосфери;  
 М – маса шкідливої речовини, що надходить до атмосфери за одиницю часу, г/с;  
 F – коефіцієнт, що враховує швидкість осідання шкідливих речовин у повітрі;  
 m, n – коефіцієнти, що враховують умови виходу газової суміші з гирла джерела викиду;  
 Н – висота джерела викиду над поверхнею землі, м;  
 η – коефіцієнт рельєфу місцевості;  
 V<sub>1</sub> – об'ємні витрати газової суміші, м<sup>3</sup>/с;  
 ΔT – різниця між температурою викиду та температурою навколишнього середовища, °С.  
 Кількість викидів забруднюючих речовин від автотранспорту визначається за формулою

$$Q_i = Q_T B_i, \text{ т/рік},$$

де Q<sub>i</sub> – кількість викидів забруднюючої речовини;  
 Q<sub>T</sub> – кількість палива, що згоріло, т/рік;  
 B<sub>i</sub> – питома кількість викидів при спалюванні 1 т бензину чи дизельного палива.

Питомі викиди токсичних речовин залежать від потужності та типу двигуна, режиму його роботи, технічного стану автомобіля, швидкості руху, технічного стану та ухилу дороги, якості палива.

Під час розрахунків різних варіантів збирання та вивезення ТПВ (зокрема в проектах схем санітарної очистки) необхідно визначати такий варіант, за яким викиди забруднюючих речовин від автотранспорту були б найменшими.

Під час розрахунків аварійних викидів забруднюючих речовин в атмосферу під час згоряння ТПВ на полігонах, кількість забруднюючих речовин розраховується за формулою

$$q_i = M V_{ni}, \text{ т},$$

де С – кількість забруднюючої речовини, т;



$M$  – маса ТПВ, що згоріли на полігоні, т.

Маса ТПВ, що згоріли, приймається за даним и керівництва полігону або розраховується множенням об'єму та розрахункової насипної маси ТПВ ( $0,25 \text{ т/м}^3$ ). Об'єм ТПВ, що згоріли на полігоні, розраховується як різниця між ТПВ, що надійшли (за документацією) та ТПВ, що залишилися (уточнюється за допомогою вимірювань).

$V_{ni}$  – питомий викид забруднюючої речовини, т/т ТПВ (визначається за довідковими даними). Приблизний склад викидів та питомі значення речовин наступні: тверді частинки –  $0,00125 \text{ т/т ТПВ}$ , сірчистий ангідрид –  $0,003 \text{ т/т ТПВ}$ , окисли азоту –  $0,005 \text{ т/т ТПВ}$ , окис вуглецю –  $0,025 \text{ т/т ТПВ}$ , сажа –  $0,000625 \text{ т/т ТПВ}$ ).

Приблизний склад біогазу, що утворюється при розкладанні ТПВ: метан –  $40\text{-}60 \%$ , двооксид вуглецю –  $30\text{-}45 \%$ , азот, сірководень, кисень, водень та ін. гази –  $5\text{-}10\%$ .

Прогнозування кількості біогазу, що виділяється, варто робити з урахуванням складу і властивостей ТПВ, місткості і терміну експлуатації полігону ТПВ, схеми і максимальної висоти складування ТПВ, гідрогеологічних умов ділянки складування ТПВ, рН водної витяжки з ТПВ. Розрахунок очікуваної кількості біогазу, що виділяється під час анаеробного розкладання  $1 \text{ т}$  депонованих ТПВ, рекомендується виконувати за формулою

$$V_{p.б.} = P_{ТПВ} K_{л.о.} (1 - Z) K_p,$$

де  $V_{p.б.}$  – розрахункова кількість біогазу,  $\text{м}^3$ ;  
 $P_{ТПВ}$  – загальна маса твердих побутових відходів, депонованих на полігоні ТПВ, кг;  
 $K_{л.о.}$  – вміст органіки, що легко розкладається, в  $1 \text{ т}$  відходів ( $K_{л.о.} = 0,5\text{-}0,7$ );  
 $Z$  – зольність органічної речовини ( $Z = 0,2\text{-}0,3$ );  
 $K_p$  – максимально можливий ступінь анаеробного розкладання органічної речовини за розрахунковий період ( $K_p = 0,4\text{-}0,5$ ).

**Водне середовище.** Оцінка впливу об'єкта поводження з ТПВ на водне середовище проводиться таким чином:

- ступінь впливу об'єктів на поверхневі води оцінюється на основі прогнозних розрахунків вмісту нормованих показників, що надходять з організованих випусків стічних вод та поверхневого стоку з території, у контрольних створах згідно з чинними методиками;
- рівень впливу об'єкта на поверхневі води визначається шляхом зрівняння розрахункових показників якості води у контрольних створах з чинними нормами та фоновими значеннями забруднення;
- встановлюється наявність порушення норм якості води у контрольних створах з визначенням показників з максимальним перевищенням значень

ГДК;

- встановлюються показники якості води з максимальним перевищенням фонового значення концентрації у контрольних створах;
- встановлюються показники якості води, показники яких у контрольних створах зменшились у порівнянні з фоновими концентраціями.
- ступінь впливу об'єкта на підземні води визначається шляхом прогнозних розрахунків підйому рівня ґрунтових вод та поширення забруднюючих речовин для періодів будівництва, експлуатації та післяексплуатаційного періоду.

Відведення стічних вод в поверхневі водні об'єкти регламентується нормами граничнодопустимих скидів (ГДС), що встановлюють для кожного випуску. ГДС встановлюють з метою визначення необхідного ступеня очищення стічних вод, що скидаються у водні об'єкти, за умови дотримання нормативів екологічної безпеки водокористування, а також не погіршення фонового стану водного об'єкта. ГДС для кожного показника якості води розраховується за формулою

$$c Дq = Q_{ст} q_{гдс},$$

де  $C_{ГДС}$  – граничне-допустиме значення показника, г/м<sup>3</sup>;  
 $Q_{ст}$  – максимальна годинна витрата стічних вод, м<sup>3</sup>/год.

Вихідними даними для розрахунку ГДС є тип водного об'єкту, розрахункове значення фонові концентрації, фактичні (проектні) показники концентрації забруднюючих речовин в стічних водах, встановлена максимальна годинна витрата стічних вод, місце розташування випуску тощо.

Поверхневий стік з території об'єктів поводження з ТПВ може формуватися під впливом комплексу природних факторів, насамперед, атмосферних опадів, випаровування, фільтрації, а також поливання території об'єкта. Прогнозні розрахунки впливу неорганізованого поверхневого стоку визначаються за формулою

$$P = \frac{Q_n q_n}{L \omega},$$

де  $Q_n$  – витрати поверхневого стоку;  
 $C_n$  – концентрація речовини в поверхневому стоці;  
 $L$  – довжина території вздовж водного об'єкта;  
 $\omega$  – площа поперечного перетину в водному потоці.

Об'єм атмосферних опадів (дощових та снігових вод) за рік розраховується за формулою

$$W = 10 \psi F H, \text{ м}^3/\text{рік},$$

де  $\psi$  – коефіцієнт стоку дощових або снігових вод;  
 $F$  – площа водозбірної території, га;

$H$  – шар опадів за теплий або холодний період року відповідно, мм.

Об'єм води для поливання території розраховується за формулою:

$$W_n = 10 \cdot m \cdot k \cdot F_m \cdot \psi, \text{ м}^3/\text{рік},$$

- де  $m$  – витрати води на поливання одиниці площі; л/м<sup>2</sup>;  
 $k$  – кількість поливань на рік;  
 $F_m$  – площа території, га;  
 $\psi$  – коефіцієнт стоку.

Сумарна річна кількість виносу речовин з поверхневим стоком розраховується за формулою

$$G = W_d q_d + W_c q_c + W_n q_n, \text{ г/рік},$$

- де  $W_d, W_c, W_n$  – об'єми дощових, снігових вод та вод для поливання території;  
 $C_d, C_c, C_n$  – концентрації забруднюючих речовин в дощових, снігових водах та водах для поливання території.

Основним чинником забруднення підземних вод на об'єктах поводження з ТПВ є фільтрат. Фільтрат необхідно збирати та відводити на очищення. Для попередніх розрахунків середньорічний об'єм фільтрату, що утворюється на полігоні ТПВ, можна визначити за формулою

$$W_{\phi}^p = (W_o^p + W_{n.с.}^p) - (W_{с.с.}^p + W_{с.с.}^p + W_{зв.}^p + W_{\phi.с.}^p),$$

- де  $W_o^p$  – середньорічний об'єм атмосферних опадів;  
 $W_{n.с.}^p$  – середньорічний об'єм поверхневих стоків;  
 $W_{с.с.}^p$  – середньорічний об'єм вологи, що випаровується з поверхні відходів;  
 $W_{с.с.}^p$  – середньорічний об'єм вологи, що випаровується з поверхні контрольно-регулюючих ставків, ставків-випарників;  
 $W_{зв.}^p$  – середньорічний об'єм вологи, що використовується для додаткового зволоження відходів;  
 $W_{\phi.с.}^p$  – середньорічний об'єм вологи, що втрачається крізь захисний екран основи полігона ТПВ.

Метод чи спосіб очищення та знешкодження фільтрату визначається на основі проведення попереднього аналізу його властивостей за такими параметрами:

- кількість фільтрату;
- кислотність (рН);
- електропровідність;
- ХПК, БПК<sub>5</sub>;
- концентрація аміаку, нітратів, нітритів, фенолу, хлоридів, сульфатів, ці-

анідів, у т.ч., що легко вивільнюються;

- вміст загального азоту, фосфатів;
- концентрація важких металів;
- вміст вуглеводів та хлорвмісних речовин тощо.

**Геологічне середовище та ґрунти.** Оцінка впливу об'єкта поводження з ТПВ на геологічне середовище та ґрунти проводиться таким чином:

- механічне порушення ґрунтів оцінюють площею родючих земель, зайнятих до початку будівництва зеленими насадженнями, сільськогосподарськими територіями, що були порушені під час будівництва, а також об'ємом знятого родючого шару ґрунту. Об'єм родючого шару оцінюють шляхом розрахунку на основі норм зняття шару ґрунту даного типу;
- вплив діючого об'єкта на хімічне забруднення ґрунтів оцінюють за результатами аналізу за специфічними показниками;
- для речовин, що нормуються за значенням ГДК, оцінюють вплив за наявністю перевищення ГДК;
- для речовин з невизначеним значенням ГДК, оцінка ведеться порівнянням з фоновими концентраціями.

Оцінку загального рівня забруднення ґрунтів розраховують за сумарним показником забруднення:

$$Z_c = \sum_i^n K_c - (n - 1),$$

де  $n$  – кількість забруднювальних елементів;

$K_c$  – коефіцієнт концентрації забруднювача в ґрунті, що визначається відношенням фактичної його концентрації до фонові.

**Рослинний і тваринний світ.** Оцінюється зміна стану флори та фауни за такими показниками:

- стійкість та опір рослин до впливу токсичних речовин у повітрі;
- зменшення обсягів зелених насаджень (тимчасове або постійне) внаслідок вирубки або забруднення;
- зменшення або зникнення територій, що використовують в якості мисливських угідь, місць сезонного скупчення тварин (в тому числі цінних видів);
- дані щодо масової міграції тварин тощо.

### **11.5 Заходи та технології щодо запобігання або зменшення негативного впливу об'єкта поводження з твердими побутовими відходами на навколишнє природне середовище**

До заходів запобігання впливу забруднюючих речовин на повітряне середовище від об'єктів поводження з ТПВ можна віднести:

- використання газоочисного обладнання на сміттєспалювальних заводах, сміттєпереробних заводах тощо;

- дотримання технології складування відходів на полігонах ТПВ (в т.ч. - своєчасне ущільнення та пересипання відходів тощо);
- організація санітарно-захисних зон з урахуванням класу небезпеки об'єкта;
- архітектурно-планувальні заходи;
- заходи фітомеліорації з використанням типів зелених насаджень, що можуть поглинати різноманітні газові домішки;
- інженерно-організаційні заходи, до яких можна віднести організацію руху спецавтотранспорту таким чином, щоб викиди в повітря були мінімальними, а також збільшення димових труб стаціонарних джерел викидів для покращення розсіювання шкідливих домішок у повітрі.

До заходів запобігання впливу забруднюючих речовин на водне середовище від об'єктів поводження з ТПВ можна віднести:

- на полігоні ТПВ - заходи щодо зменшення кількості фільтрату (тимчасові протифільтраційні завіси, дамби, спеціальні схеми складування ТПВ); заходи щодо збору та відведення фільтрату (проектування дренажної системи), ставків для тимчасового зберігання фільтрату до його подачі на очисні споруди;
- на сміттєпереробних комплексах з сортуванням та компостуванням ТПВ – відведення фільтрату, що утворюється під час сортування та пресування ТПВ та очищення його на локальних очисних спорудах;
- на сміттєспалювальних заводах – відведення стічних вод після промивання газів на локальні очисні споруди.

До заходів запобігання впливу забруднюючих речовин на геологічне середовище та ґрунти від об'єктів поводження з ТПВ можна віднести:

- на полігонах ТПВ – при проектуванні полігонів повинні бути виконані вимоги чинних будівельних норм у питаннях щодо характеристики ділянки розміщення полігону: особливості землекористування, наявності небезпечних інженерно-геологічних процесів, протифільтраційного екрану тощо, а також рекультивації земель після закриття полігонів ТПВ.

До заходів запобігання впливу забруднюючих речовин на рослинний та тваринний світ від об'єктів поводження з ТПВ можна віднести:

- організацію будівельних робіт з мінімальним пошкодженням зелених насаджень за рахунок раціонального розміщення споруд та будинків тощо;
- перенесення популяцій рідкісних та цінних видів рослин на інші ділянки з подібними природними умовами;
- переселення популяцій тварин;
- влаштування огорожі за периметром об'єкта поводження з твердими побутовими відходами тощо.

Таблиця 11.1 - Орієнтовні напрямки шкідливого впливу об'єктів поводження з ТПВ на природне середовище

Основні методи знешкодження	Продукти процесу знешкодження	Вплив на навколишнє середовище
Полігони твердих побутових відходів	Продукти неповного розпаду органічної речовини	Шкідливі гази, які мають неприємний запах, що забруднюють повітря і створюють небезпеку пожежі (CH <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S, CO, CO <sub>2</sub> , PH <sub>3</sub> ). Фільтрат, що забруднює ґрунт і ґрунтові води (кількість бактерій кишкової групи складає до 34 тис. на 1 м <sup>3</sup> , загальне число бактерій 1,5 млн./м <sup>3</sup> ).
Сміттепереробні заводи з сортуванням та компостуванням ТПВ	Компост	Безпечний у санітарно-гігієнічному, гельмінтологічному і ентомологічному відношенні.
	Залишок, що не компостується, після просіювання компосту (до 30% сміття, що надходить)	Знезаражена маса, що може забруднювати ґрунт інертними матеріалами: камінням, глинястими залишками, пластмасами і склом.
	Газові викиди	Містять речовини з неприємним запахом (H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> , меркаптани тощо), що утворюються під час дозрівання компосту, а також під час перевантаження та сортування ТПВ, викиди пилу від устаткування для подрібнення ТПВ та механічного сортування відходів
	Стічні води	Містять рідину з токсичними речовинами від зволоження компосту та фільтрат, що утворюється під час сортування та пресування ТПВ валового збору

Сміттеспалювальні заводи	Газові викиди	Містять токсичні та шкідливі включення: діоксини, фурани, SO <sub>3</sub> , HCl, HF, NO <sub>x</sub> , CO та ін., а також летучу золу.
	Вода від промивання газів (при мокрій очистці)	Містить такі сполуки: альдегіди, хлориди, залізо та ін.
	Шлак	Склад шлаку після спалювання – дрібнозернисті частки, що не згоріли (в тому числі органічні): метал, склобій, каміння та ін.