

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
В.о зав. кафедри екології
к.с.-г.н _____ В.В.Кацевич
«___» _____ 20__ р.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

освітнього ступеня «магістр»

на тему: «Оцінка впливу на довкілля полігону твердих побутових відходів в селі
Лугове Коблевської територіальної громади Миколаївської області»

Виконав: здобувач вищої освіти 2 курсу, групи
МгЕз-1-21 спеціальності 101 «Екологія»
_____ Мезенко Д.А.

Керівник _____ к.б.н., доц. Доценко Л.В.

Рецензент _____ Грейц А.О.

Консультанти:

1. Економіки природокористування _____ к.б.н. Полегенька М.А.

2. Охорони праці та безпеки в
надзвичайних ситуаціях _____ ст. викл. Артюшенко Т.О.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

Спеціальність 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о. зав. кафедрою екології

к.с.-г.н _____ В.Кацевіч

«____» _____ 20__ р.

З А В Д А Н Н Я

на дипломну роботу для здобуття освітнього ступеню «Магістр»

Мезенко Денис Анатолійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Оцінка впливу на довкілля полігону твердих побутових відходів в селі Лугове Коблівської територіальної громади Миколаївської області» затверджена наказом по ДДАЕУ від «____» _____ 2023 р. № _____

2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи): «____» _____ 2023 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

5.Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Магістерська дипломна робота складається з вступу, п'яти розділів, дванадцяти підрозділів, висновків та списку використаних джерел. Дипломна робота розміщена на 90 сторінках та налічує 48 посилань на бібліографічні джерела, в роботі представлено 9 таблиць та 12 рисунків.

Магістерська робота присвячена оцінці впливу на довкілля полігону твердих побутових відходів в селі Лугове Коблевської територіальної громади Миколаївської області.

З цією метою проаналізовано стан наукового розроблення проблематики особливості поводження з твердими побутовими відходами в Україні та за кордоном. Проаналізовано особливості їх збору, захоронення, утилізації та рекуперації з урахуванням особливостей промислової складової на прикладі полігону в селі Лугове Коблевської територіальної громади Миколаївської області.

Ключові слова: ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ, ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ, ФІЛЬТРАТЮ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОНЯТТЯ ПОЛІГОНІВ ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОЛІГОНІВ ДЛЯ ЗАХОРОНЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ.....	12
1.1. Загальна характеристика полігону для твердих побутових відходів.....	12
1.2. Фільтрат та рекультивація полігонів твердих побутових відходів.....	19
1.3. Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду захоронення твердих побутових відходів на полігонах ТПВ.....	25
1.4. Експлуатація полігонів для твердих побутових відходів.....	29
1.5. Загальна характеристика полігону ТПВ с. Лугове.....	34
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	38
2.1. Методи дослідження.....	38
2.2. Матеріали дослідження.....	40
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОЛІГОНУ ТПВ НА ПІДЗЕМНІ ВОДИ ТА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	42
3.1. Вплив полігону ТПВ на підземні води.....	42
3.2. Екологічна небезпека фільтрату утвореного на полігонах ТПВ.....	48

3.3. Екологічні особливості впливу полігонів твердих побутових відходів на стан довкілля в районах їх розташування.....	51
3.4. Екологічна оцінка негативного впливу стічних вод полігона ТПВ (фільтрату) на навколишнє середовище.....	54
3.5. Вплив полігонного депонування ТПВ с. Лугове твердих побутових відходів на стан підземних і поверхневих вод.....	56
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	64
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	65
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68
ДОДАТОК А.....	73
ДОДАТОК Б.....	73
ДОДАТОК В.....	81

ВСТУП

Проблема негативного впливу полігонів твердих побутових відходів на навколишнє середовище видається на сьогоднішній день є вкрай актуальною, оскільки поховання відходів виробництва та споживання є одним з найбільш поширених методів поводження з ними. В Україні полігонному похованню підлягає 97% або близько 22 млн. т. ТПВ, що у свою чергу формує певні екологічні проблеми через значний викид забруднюючих речовин в повітря.

Полігони твердих побутових відходів концентрують на обмеженій території значну кількість шкідливих речовин, що створюються в результаті перебігу різноманітних хімічних, ферментативних та біохімічних реакцій. В результаті цих процесів утворюються біогаз, фільтрат, тверда маса, а також виділяється тепло. Фільтрат є основним постачальником токсичних речовин у поверхневій та підземній воді. Шкідливі речовини, що містяться у виділяється з полігону біогазу, забруднюють атмосферне повітря, а тверда маса, що утворюється, формує техногенні звалища ґрунти.

Варто зазначити, що найбільший негативний вплив полігони, призначені для розміщення ТПВ, надають на поверхневій та підземній воді. В Україні більшість полігонів не задовольняють вимогам до умов складування відходів, і представляють звалища, яких відсутня інженерна інфраструктура, забезпечує захист об'єктів біосфери від забруднень.

В даний час у зв'язку зі зростанням населення Землі накопичується велика кількість твердих побутових відходів, що призводить до забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери шкідливими речовинами. У свою чергу, це призводить до порушення функціонування різних екосистем, деградації ґрунтового покриву, скорочення біорізноманіття рослинного та тваринного світу та багатьох інших негативних наслідків. Раніше роль полігонів поховання ТПВ грали так звані удосконалені звалища – спеціально відведені території, на які вивозили, розрівнювали та ущільнювали відходи.

Геологічні бар'єри біля удосконалених звалищ не передбачалися. Для зменшення небезпеки впливу токсичних речовин на довкілля та здоров'я населення до організації, експлуатації полігону, а також до консервації після закінчення експлуатації пред'являються певні санітарні вимоги. Полігони можуть приймати всі види відходів, не порушуючи при цьому санітарних правил та гарантуючи санітарно-епідеміологічну безпеку населення.

З урахуванням стрімкого розвитку сучасних технологій і рівня життя людей, одним із найважливіших показників сталого розвитку суспільства виступає якість навколишнього середовища. Основним способом шляху підвищення рівня якості довкілля виступає санітарне очищення територій населених пунктів. Від даних заходів залежатиме рівень якості водних об'єктів, атмосферного повітря та ґрунтів, а ці показники у своїй сукупності відобразатимуть ступінь здоров'я населення.

Однією з найбільш глобальних проблем антропогенного впливу людини на навколишнє середовище є утворення відходів в результаті його діяльності. Цей процес несе за собою тенденцію активного зростання, оскільки кожним роком збільшуються соціально-економічні потреби людей, звідси зростають кількість відходів та його види. У систему поводження з відходами виробництва та споживання входить момент утворення відходів, облік їх кількості, збирання, транспортування та згодом утилізація, знешкодження, розміщення. Не найкраще соціальна проблема поводження з відходами в Україні. Все частіше спостерігається зниження якості довкілля, зумовлене викидами забруднюючих речовин в атмосферне повітря, несанкціонованим розміщенням відходів та скиданням забруднюючих речовин у водойми.

На відміну від закордонного досвіду поводження з відходами, в Україні на полігонах розміщується близько 80% всіх відходів, що утворюються. Даний спосіб розміщення відходів має низку проблем, таких як логістичне розташування, яке часто економічно не вигідне утворювачам відходів. Багато полігонів не відповідають нормативним вимогам до них. змісту та облаштування, наприклад, багато полігонів ТПВ знаходяться на території населених пунктів.

У зв'язку з недостатньою структурованістю законодавчих актів та нормативно-правових документів органи влади не здійснюють належного контролю у сфері поводження з відходами, що призводить до безкарності утворювачів відходів, і як наслідок, до зростання несанкціонованих звалищ.

Теоретична база дослідження: Серед провідних українських науковців та дослідників, які займалися питанням функціонування полігонів побутових відходів та їх впливу на навколишнє середовище в суспільстві, слід виділити таких як: Кучарський Ю.А., Звіринський В.Б., Станчевський А.Р., Соболев А.І., Віновський З.І., Бліхарський Р.М., Жемелко Б. О., Горний Т. М., Харик Т.М., Соболевський А.І., Заблоцький В.О., Микитчин І.Р., Барбуляк А.І. та Швед П.Р., Клімковський М.Б., Кусий І.О., Озарків Р.А., Дубина Р.Р., Макар М.І., Війтишин І.П., Войтович В.Р. та Матвіїв В.Л., Н.М. Крейніна, Є.С. Стоянова, І.Т. Балабанов, В.М. Родіонова, А.Д. Шеремет, О.В. Єфімова, Заболотний А.І. тощо.

Мета дослідження: метою даного дипломного дослідження є аналіз функціонування полігонів твердих побутових відходів та оцінка екологічних особливостей впливу полігонів твердих побутових відходів на стан довкілля в районах їх розташування. Виходячи з поставленої мети в даній дипломній роботі, до виконання впливають наступні завдання:

- провести огляд наукової літератури;
- визначити загальну характеристику полігону для твердих побутових відходів;
- описати фільтрат та рекультивация полігонів твердих побутових відходів;
- сформулювати аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду захоронення твердих побутових відходів на полігонах ТПВ;
- охарактеризувати експлуатацію полігонів для твердих побутових відходів;
- описати загальну характеристику полігону ТПВ с. Лугове;
- охарактеризувати вплив полігону ТПВ на підземні води;
- проаналізувати екологічну небезпеку фільтрату утворено на полігонах ТПВ;
- визначити екологічні особливості впливу полігонів твердих побутових відходів на стан довкілля в районах їх розташування;

- встановити екологічну оцінку негативного впливу стічних вод полігона ТПВ (фільтрату) на навколишнє середовище;

- описати вплив полігонного депонування ТПВ с. Лугове твердих побутових відходів на стан підземних і поверхневих вод.

Предмет дослідження: предметом даного дипломного дослідження є характеристика основних елементів екологічного впливу фільтрату утворено на полігонах ТПВ та особливості впливу полігонів твердих побутових відходів на стан довкілля в районах їх розташування.

Об'єкт дослідження: об'єктом даного дипломного дослідження є встановлення оцінки твердих побутових відходів на стан довкілля в районах їх розташування.

Методи дослідження: для написання даної наукової праці нами було використано метод наукового аналізу, метод інтерпретації результатів та системний метод. Також нами було використано метод науково-методичного дослідження. За допомогою представлених та використаних нами методів, нами було проведено комплексне дослідження та сформовано основні елементи даного наукового дослідження.

В першому розділі даної наукової праці нами було використано метод науково-методичного дослідження, за допомогою якого нами було опрацьовано теоретичну базу дослідження, науковий матеріал провідних науковців та сформовано в представлений нами перший розділ. Також в даному першому розділі ми використовували системний метод, за допомогою якого нами було систематизовано опрацьований матеріал та викладено в послідовності нашого дослідження.

В другому розділі даної наукової праці нами було використано метод аналізу та метод інтерпретації результатів, за допомогою яких нами було проведено порівняльний аналіз досліджуваних нами питань, сформовано власні висновки та інтерпретовано отримані результати аналізу з нашого дослідження.

На основі використаних методів нами було сформовано власні висновки з предмету дослідження та сформовано основні елементи та практичний аналіз функціонування полігонів твердих побутових відходів та оцінка екологічних

особливостей впливу полігонів твердих побутових відходів на стан довкілля в районах їх розташування.

Практичне значення дипломної роботи полягає в комплексному опрацюванні питань функціонування полігону для твердих побутових відходів. На основі опрацьованого матеріалу виявлено основні практичні елементи вітчизняного та зарубіжного досвіду захоронення твердих побутових відходів на полігонах ТПВ, проаналізовано основні еквіваленти екологічної небезпеки фільтрату утворено на полігонах ТПВ. На основі проведеного аналізу визначено та представлено екологічні особливості впливу полігонів твердих побутових відходів на стан довкілля в районах їх розташування.

Наукова новизна дипломної роботи:

- Вперше проведено комплексний аналіз та огляд наукової літератури в контексті виявлення основних особливостей функціонування полігонів твердих побутових відходів. Опрацьовано основні елементи фільтрату та рекультивації полігонів твердих побутових відходів, комплексно опрацьовано вітчизняний та зарубіжний досвід захоронення твердих побутових відходів на сучасних полігонах ТПВ;

- На основі сформованої методики та матеріалів дослідження, вперше проведено комплексний аналіз та визначено оцінку впливу полігонів твердих побутових відходів на стан довкілля в районах їх розташування. Встановлено екологічну оцінку впливу на навколишнє середовище полігону ТПВ в с.Лугове.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОНЯТТЯ ПОЛІГОНІВ ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОЛІГОНІВ ДЛЯ ЗАХОРОНЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

1.1. Загальна характеристика полігону для твердих побутових відходів

Полігон твердих побутових відходів (далі ТПВ) – це об'єкт, що є складною спорудою, призначеною не тільки для зберігання, але і для безпечної утилізації різних видів відходів. Конкретно до твердих побутових відходів (ТПВ) належать кольоровий і чорний метал, папір, картон, пластик, скло та покидьки біологічного походження, наприклад, вироби зі шкіри, залишки їжі, рослинні відходи. До промислових відходів, які можна розміщувати разом із твердими побутовими, пред'являються певні вимоги. Сміття вологістю не більше 85 % не повинно бути самозаймистим і вибухонебезпечним, а його рівень токсичності не може перевищувати цього показника для твердої утильсировини (цей параметр обчислюється під час аналізу водної витяжки) [1].

Ця тема є актуальною серед сучасних наукових досліджень у зв'язку з проблемами, що почастишали останніми роками, пов'язаними з полігонами твердих побутових відходів. Невдоволення громадян обґрунтовується тим, що питання розміщення полігонів та подальшого його функціонування безпосередньо впливає на екологічну ситуацію в зоні розміщення житлової, робочої та рекреаційної зон. Кількість несанкціонованих звалищ зростає, сортування сміття в промислових масштабах не проводиться, а сміттєспалювальні заводи все більше шкодять атмосфері [2].

Введемо поняття відходів виробництва та споживання – речовини або предмети, які утворені в процесі виробництва, виконання робіт, надання послуг або в процесі споживання, що видаляються, призначені для видалення або видалення. Вивчаючи актуальну ситуацію останніх років, зауважуємо, що приділяється велика увага

вирішенню проблем поводження з відходами та їх утилізації, які повною мірою не вирішені в жодній із країн світу. Таким чином, поява відходів виробництва та споживання є невід'ємним супутнім процесом життєдіяльності міста як антропогенної екосистеми. Аналіз статистичних даних показує, що обсяги цих відходів зростають рік у рік і значною мірою залежать від масштабів міста, чисельності населення, особливостей зосереджених у ньому виробництв. В даний час широко використовується поховання твердих побутових відходів як один із основних видів утилізації відходів.

При вирішенні завдань, пов'язаних з розміщенням та експлуатацією полігонів ТПВ, виникає низка екологічних проблем, які здебільшого поки не знайшли рішення. До найважливіших їх належить негативний вплив різні компоненти довкілля у зоні розташування полігонів ТПВ. Значний відсоток цих впливів обумовлений наявністю на полігоні токсичних та отруйних речовин [1].

Санітарні правила призначені для юридичних та фізичних осіб, діяльність яких пов'язана з розміщенням, проектуванням, будівництвом та експлуатацією об'єктів, а також для органів, які здійснюють державний санітарно-епідеміологічний нагляд. Критерієм для визначення розміру санітарно-захисної зони є неперевикнення на її зовнішньому кордоні та за її межами гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин для атмосферного повітря населених місць, гранично допустимих рівнів фізичного впливу на атмосферне повітря [2].

Організації, промислові об'єкти та виробництва, групи промислових об'єктів та споруди, що є джерелами впливу на середовище проживання та здоров'я людини, необхідно відокремлювати санітарно-захисними зонами від території житлової забудови, ландшафтно-рекреаційних зон, зон відпочинку, територій курортів, санаторіїв та інших зон.

При закритті полігонів ТПВ неминуче виникнення потреби в рекультивації, повернення земель у придатний для експлуатації стан. Рекультивація полігонів ТПВ є комплексом робіт, спрямованих на відновлення народногосподарської цінності та продуктивності відновлюваних територій. Крім того, дані роботи також спрямовані

на покращення екологічних умов довкілля. Процес рекультивації полігонів ТПВ починається безпосередньо після закінчення складування на ньому сміття.

Рекультивація полігону відбувається у два етапи. Перший етап – технічний. Він включає розробку та транспортування матеріалів для створення рекультиваційного покриття, конструювання всіх необхідних споруд. Проводиться установка захисних екранів, збирання стічних вод та фільтрату з їх подальшою переробкою та утилізацією, а також збирання газу [1].

Другий етап – біологічний. Його завдання – відновлення господарської цінності землі. Проводиться комплекс агротехнічних заходів, результатом яких є готовність пошкодженого ґрунту до використання. Для збереження природної та екологічної рівноваги, яка і так досить сильно похитнулася через діяльність людини, необхідно серйозно поставитися до питання зберігання побутових відходів. Основна умова можливості прийому промислових відходів на полігони твердих побутових відходів - дотримання санітарно-гігієнічних вимог щодо охорони атмосферного повітря, ґрунту, ґрунтових та поверхневих вод. Аналізуючи закордонний досвід, можна відзначити, що альтернативою проведення рекультивації може стати проектування та будівництво газопереробної станції на місці колишнього полігону [2].

Так як тіло полігону заповнене частково газом, у більшу частину якого становить метан, то розробка цього газу, як енергоносія має раціональне застосування. Але як зазначає практика: будівництво газопереробних заводів – це насамперед великі фінансові інвестиції та тривалий термін окупності, порівняно із звичайною рекультивацією. Другим альтернативним варіантом може стати проектування та будівництво сучасного суспільного простору, наприклад, парків або інших культурно-розважальних рекреаційних зон.

На сьогоднішній день стратегічне питання розміщення полігонів твердих побутових відходів в Україні має низку проблем. Основою вирішення цієї проблеми є перегляд існуючих норм законодавства, а також детальне вивчення питання планування надання земельних ділянок під будівництво полігонів твердих побутових відходів та встановлення об'єктивно застосовних санітарно-захисних зон [2].

Потрібні жорсткі правила, які регламентуватимуть сферу перспектив розширення зон розміщення полігонів твердих побутових відходів. Іншими словами, на державному рівні слід звернути увагу на резервування можливих територій з метою надання земельних ділянок для розміщення таких ключових об'єктів, як полігони твердих побутових відходів. Розробити систему взаємодії суб'єктів держави з метою оптимізації фінансових витрат, витрат людських та земельних ресурсів.

Звертаючи увагу на утримання та експлуатацію існуючих полігонів, варто зазначити, що на багатьох полігонах не дотримуються вимог законодавства, відбувається перенаповнюваність полігонів, перевищуються ГДК шкідливих речовин та виникає безліч інших проблем, що існують як наслідок нераціонального та недобросовісного управління полігоном. Одне з можливих рішень цієї проблеми – посилення контролю з боку компетентних органів та профільних комітетів та міністерств. Існують різні способи моніторингу та підрахунку обсягів розміщених відходів [1].

Одним із сучасних і найбільш розвиваються є політ над тілом полігону з використанням безпілотних літальних апаратів. За допомогою закріпленого спеціального технічного та фотообладнання існує можливість проводити екологічний, протипожежний, технічний та санітарний контроль.

Даний метод дозволяє проводити оптимальні та швидкі обчислення, аналізуючи дані, отримані під час польоту безпілотних літальних апаратів, а також будувати цифрові 3D моделі місцевості. Відстеження та контроль виходу небезпечних газів, ймовірність виникнення пожежі - всі ці проблеми можна усунути, організувавши регулярний незалежний моніторинг місцевості в галузі поводження з твердими відходами.

Звалища та території полігонів є джерелами вторинного забруднення суміжних середовищ: атмосферного повітря, ґрунту, поверхневих та підземних вод. Внаслідок цього забруднення можливий негативний вплив відходів та продуктів їх трансформації на здоров'я людини. У зв'язку з цим надзвичайно важливим є вивчення еколого-гігієнічної ролі полігонів та розробка заходів щодо запобігання шкідливому впливу відходів.

Експлуатація полігону ТПВ включає програму виробничого контролю, що передбачає створення системи моніторингу. Головним завданням моніторингу є контроль емісії шкідливих речовин на полігоні ТПВ з метою мінімізації їх впливу на довкілля. Основними об'єктами моніторингу в місцях знешкодження та поховання відходів є атмосфера, поверхневі та підземні води, ґрунт [2].

При вирішенні питання про можливе захоронення твердих побутових відходів повинні братися до уваги регіональні особливості: кліматичні (різко континентальний клімат, часті температурні інверсії, відсутність тривалого весняного періоду, висока інтенсивність сонячної радіації, вітровий режим) геологічні (просадка ґрунтів) гідрогеологічні (близькість ґрунтових вод, висока проникаюча здатність водоносних горизонтів, підтоплення). Повинна також враховуватись міграція шкідливих речовин в атмосферне повітря та воду у поєднанні з високим антропогенним навантаженням на природні об'єкти. Тому для адекватної оцінки впливу полігонів ТПВ на довкілля необхідно спочатку в лабораторних умовах вивчити процеси вимивання шкідливих речовин з відходів [1].

Роботи, присвячені еколого-гігієнічній оцінці полігонів поховання ТПВ не численні. Проведений аналіз літературних даних показав, що для нашої країни проблема гігієнічного контролю за утилізацією відходів є актуальною, особливо на етапі попередньої лабораторної оцінки потенційної небезпеки відходів.

Побутові відходи містять шкідливі органічні та неорганічні речовини, які, будучи недостатньо хімічно пов'язаними, можуть вимиватися або випаровуватися у навколишнє середовище. Тому при вирішенні питання можливості застосування того чи іншого методу їх утилізації необхідна еколого-гігієнічна оцінка, як самих відходів, так і функціонуючого полігону.

Для відходів промислового типу 4 класу небезпеки, які полігони ТПВ приймають без обмежень, характерним є вміст у водній витяжці (1 л. води на 1 кг відходів) токсичних речовин на рівні фільтрату з ТПВ. Цей показник для сміття цього типу не може перевищувати 250 мг. ТПВ – це цілий комплекс для знезараження, складування та переробки сміття. Кожна така споруда має відповідати основним вимогам:

1. Відходи повинні зберігатися в ізоляції, щоб забезпечити повну санітарно-епідеміологічну безпеку.

2. Конструкція повинна враховувати всі процеси, що відбуваються зі сміттям під час зберігання (швидкість та обсяги виділення газів, збільшення кількості відходів, ущільнення їхньою спеціальною технікою тощо), забезпечуючи статичну стійкість ТПВ [1].

3. Передбачається можливість подальшого використання (рекультивації) ділянки землі, на якій розташовано полігон.

Основними природоохоронними функціями полігону ТПВ є:

- складування відходів;
- повторне використання частини сміття;
- захист людини від забруднення навколишнього середовища з допомогою захисних споруд.

При проектуванні споруди для зберігання сміття виконуються умови:

- ізоляція об'єкта від масового скупчення людей;
- безпека людей, які працюють на об'єкті;
- споруда враховує розростання та ущільнення обсягу сміття; швидкість виділення шкідливих речовин;
- мінімальна шкода землі, воді, атмосфері [2].

Під час будівництва сховища організація враховує необхідність підвищити безпеку людини та захист від забруднення довкілля. Аналіз літературних джерел показав, що у всіх країнах відсутні типові проекти полігонів твердих побутових відходів. Це з тим, кожен із новачків будується з урахуванням безлічі особливостей ландшафту, які можуть значно відрізнятися. Але все ж таки є і загальні умови, наприклад, полігон повинен бути розміщений на відстані від житлової забудови і мати власну санітарно-захисну зону. Існує цілий список об'єктів, на території яких і в безпосередній близькості не допускається складування сміття: місця заміського відпочинку людей, I-III пояси зон санітарної охорони водних джерел, рекреаційні та водоохоронні зони, території ЛПЗ тощо [1].

Середня площа полігону може становити від 50 до 300 га. На них обов'язково розміщуються:

1. Ділянка складування відходів.

2. Господарська зона.

3. Інженерні споруди, що забезпечують діяльність полігону, у тому числі лінії електропередач та під'їзні дороги. Схему розміщення основних споруд полігону показано на рис. 1.1. [2].

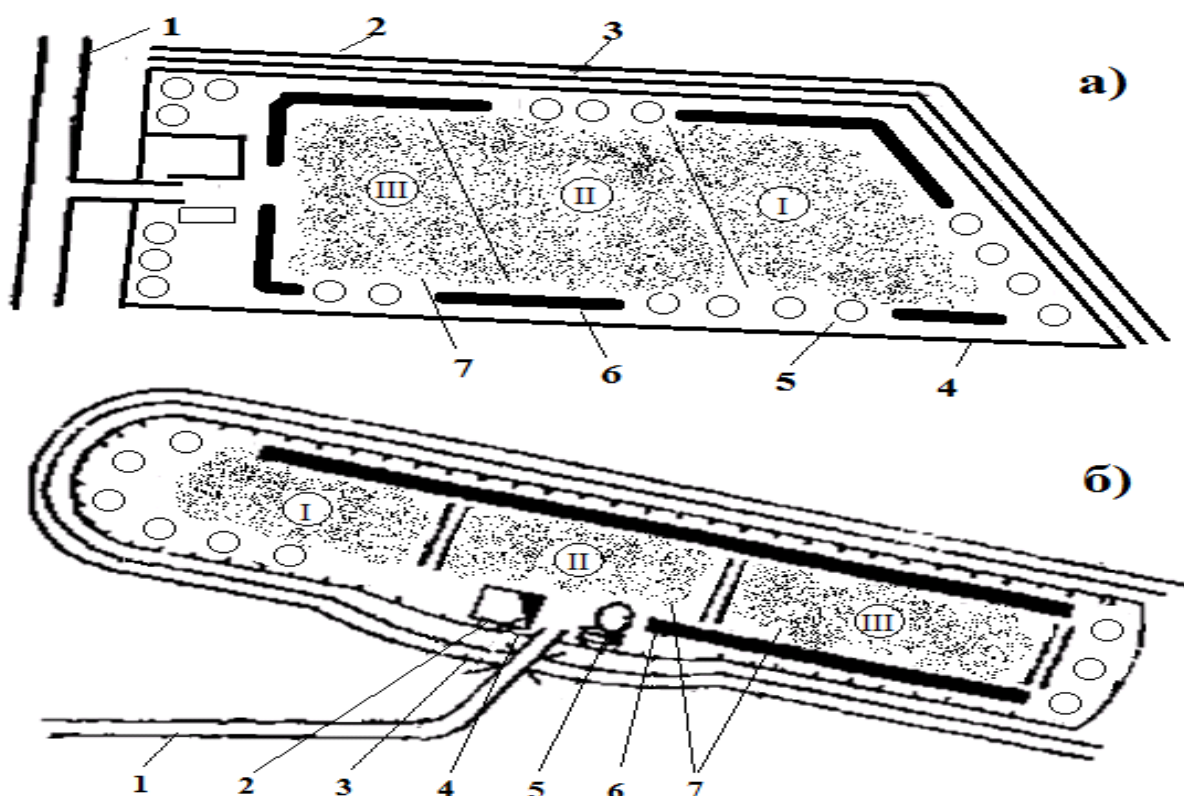


Рис. 1.1. – Схема розміщення основних споруд полігону ТПВ.

Полігон ТПВ: ефективна міра позбавлення від сміття або забруднення навколишнього середовища а – при співвідношенні довжини та ширини полігону 2:1; б – при співвідношенні понад 3:1; 1 – під'їзна дорога; 2-господарська зона; 3 – нагірна канава; 4 – огорожа; 5 – зелена зона; 6 – кавальєр ґрунту для ізоляції шарів; 7 – ділянки складування ТПВ; I, II та III – черги експлуатації [1].

Полігон ТПВ показано на рисунку 1.2.

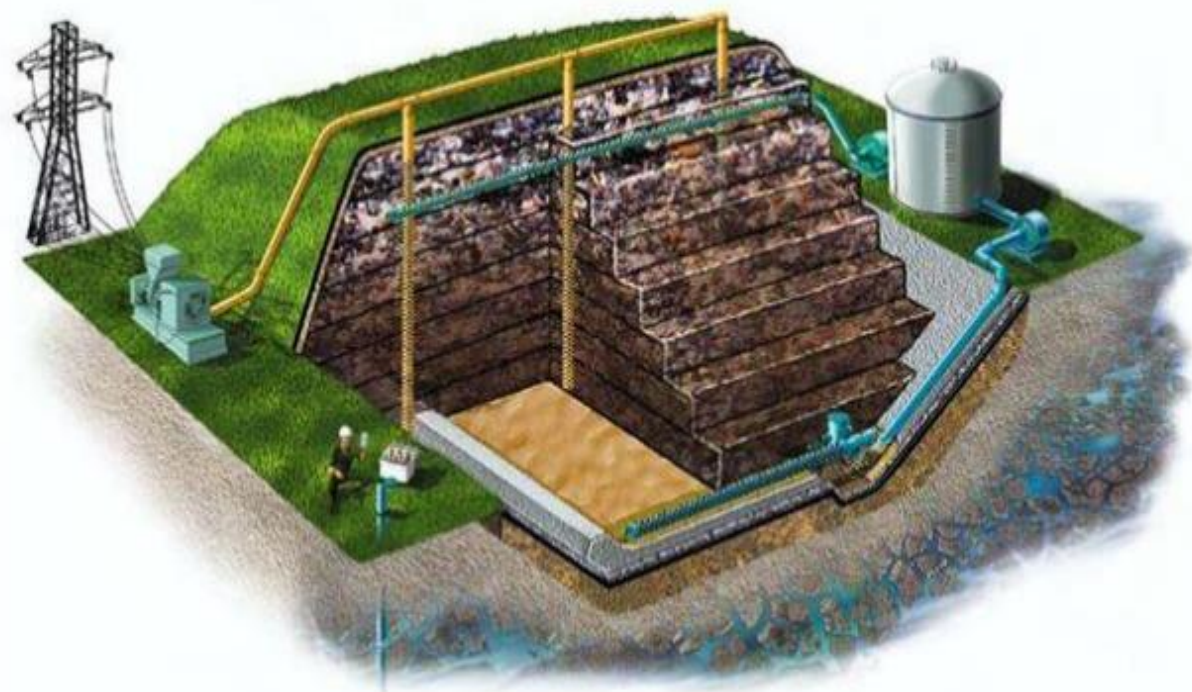


Рис. 1.2. – Полігон ТПВ в розрізі

Також на сміттєвому полігоні часто розташовуються лінії по сортуванню та переробці відходів, лабораторії для експрес-аналізів та інші подібні споруди, які не вважаються обов'язковими, але дозволяють отримати прибуток з утилізації ТПВ та запобігти негативному впливу на екологію [1].

1.2. Фільтрат та рекультивація полігонів твердих побутових відходів

Утворення фільтрату – неминучий процес, який відбувається за тривалого зберігання будь-якого виду відходів. Вода з атмосфери (звичайні дощ чи сніг), проходячи через товщу відходів, «збагачується» безліччю різноманітних речовин, і перетворюється на складну за хімічним складом рідину із неприємним запахом [3].

Ця рідина є надзвичайно небезпечною для довкілля. Потрапляючи в ґрунтові води або природні водоймища, фільтрат здатний отруїти все живе на багато кілометрів навколо. Тому збір та очищення фільтрату є необхідною умовою для роботи будь-якого великого звалища відходів, а витрати на дані роботи обов'язково

включаються до кошторису на утримання полігону ще на етапі його проектування. Фільтрат – це багатоконпонентний розчин із високою концентрацією хімічних елементів. Іншими словами, це дуже мінералізовані стічні води. Для точного визначення його складу проводять експертизу, але зазвичай фільтрат складається з різних важких металів; розчинених солей; біологічних речовин, що розклалися; сполук азоту. За регламентом СанПіН експертизу слід проводити щодо кожного з полігонів. За порушення цієї вимоги передбачено значний грошовий штраф [4].

Дослідження вчених показали, що фільтрат утворюється із трьох джерел:

- атмосферних опадів, що стикаються з поверхнею ділянки для складування ТПВ;

- вологості самих відходів; вологи, що виділяється з ТПВ при гнитті. Щоб фільтрат не чинив руйнівного впливу на навколишнє середовище, на території всіх споруд для утилізації ТПВ проводять спеціальну обробку. Найвідоміше і найчастіше застосовуване сьогодні обладнання – Reverse Osmosis, що ефективно очищає полігон від рідини, що стікає з нього [5].

Внаслідок його впливу гинуть мікроби, паразити та віруси, не забруднюючи атмосферу. Фільтрат з полігонів ТПВ усувають і за допомогою: біохімічної очистки, яку проводять після механічної (фільтрації та відстоювання); фізико-хімічних методів [3].

Об'єм фільтрату на полігоні може становити до 50% від маси всіх відходів, що складуються. Кількість дренажних вод (Рис. 1.3.) сильно коливається в залежності від пори року та кількості атмосферних опадів, але найбільше фільтрату зазвичай виділяється восени.



Рис. 1.3. – Дренажні води

Для знешкодження дренажних вод застосовується безліч різноманітних технологій [4]:

1. механічна фільтрація;
2. відстоювання;
3. біохімічне очищення з використанням спеціальних добавок;
4. фізико-хімічні (комплексні) методи;
5. випарювання;
6. обробка лазерним випромінюванням;
7. електродіаліз тощо.

Вибір методу для очищення фільтрату залежить від фінансових можливостей організації, яка обслуговує об'єкт, але ці заходи є обов'язковими, згідно СанПіН та інструкцій з експлуатації полігонів сміття [3].

Досвід низки країн показує, що щільність укладання до 1,1 т/м³ (Розрахунок на сухі ТПВ) вдається досягти після чотириразового проходження механізмів. Можна цю процедуру повторити і використовувати ще більш важку техніку, проте на подальше ущільнення це вплине незначно. Ущільнювати сміття більш ніж потрібно.

Завдяки процедурі майданчик для складування вирівнюється, а період експлуатації полігону збільшується.

Проект рекультивації розробляється ще на етапі створення полігону та входить до пакету документів, які необхідно надати для отримання ліцензії на об'єкт. Справа в тому, що будь-який полігон має обмежений термін експлуатації, після якого його потрібно буде закрити. Також не нескінченною є і кількість сміття, яку можна приймати на зберігання. Отже, рекультивація – закономірний фінал роботи будь-якого полігону ТПВ у нашій країні (Рис. 1.4.).



Рис. 1.4. – Рекультивація полігону ТПВ

Рекультивація потрібна для того, щоб ділянку землі, де колись був полігон, можна було використовувати для господарської діяльності. При цьому необхідно знешкодити сміття так, щоб воно не становило небезпеки для людей та навколишнього середовища [3].

Процес рекультивації поділяється на два етапи [4]:

1. Технічний – стабілізація сміття, засипання ґрунтом щілин та провалів, створення укосів тощо; монтаж систем для збору та знешкодження звалищного газу,

а також фільтрату та поверхневих стічних вод; обладнання рекультиваційного захисного екрану

2. Біологічний – завезення та підготовка ґрунту, вибір та посадка рослин на місці колишнього полігону. За дотримання всіх правил безпеки рекультивована ділянка землі може використовуватися для будівництва складів для нехарчових товарів, вирощування рослин та іншої господарської діяльності. Після рекультивації органічні речовини починають тинятися, утворюючи звалищний газ, пару. Вони поєднуються, формують суміш, що несприятливо впливає на атмосферу: викликають пожежі, вибухи. Щоб цього не допустити, споруджують газовідведення. За цією системою аміак переміщається до камери зберігання, де позбавляється небезпечних домішок. Наприкінці спалюється або використовується як паливо.

Так проводиться вакуумування. Напрями рекультивованих територій Повне відновлення землі неможливе. Йдеться призначення ділянки для подальшого використання. Закриті полігони придатні для таких цілей: сільськогосподарських, лісових, рекреаційних, будівельних. На відновленій території утворюють пасовища, вирощують культури, саджають дерева. На колишньому полігоні ТПВ можна побудувати об'єкти індустріального, громадського призначення [3].

З того часу, як стало відомо, що органічні та інші елементи ТПВ при гнитті розкладаються і виділяють газ, активно почали розвиватися технології видобутку цього газу (Рис. 1.5.) [4].

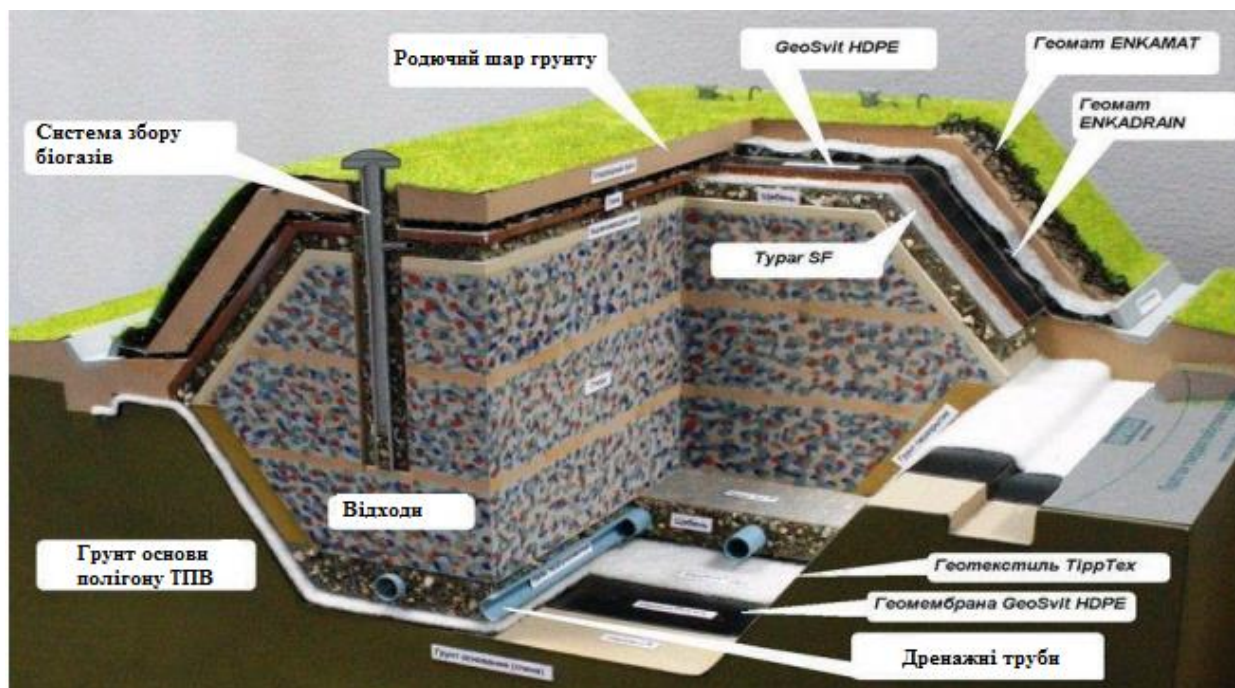


Рис. 1.5. – Пристрій виведення газу

У наукових центрах та інститутах були розроблені спеціальні обладнання та прилади, для відкачування газу, що утворився в похованому смітті, в якому міститься до 60% метану, такі дані дозволяють визначити, що таке паливо нічим не поступається паливу, що видобувається з природних надр. За підрахунками відомо, що в середньому одна тонна ТПВ виробляє близько 100 – 200 м³ газу, з якого 60 – 120 м³ чистого метану [3].

Збір такого палива, у найкоротший термін окупає всі витрати на створення або закупівлю потрібного обладнання. Таке джерело доходу, може, не лише постачати паливо підприємства чи організації з утилізації твердих відходів, а й навіть райони міст чи невеликі населені пункти. А, головне, перевага цієї технології в тому, що вона запобігає попаданню шкідливого газу в повітря та атмосферу. Отже, технологія відкачування газу дає не лише фінансовий прибуток, а й працює як захисний щит перед довкіллям, на шляху у небезпечних елементів ТПВ [4].

1.3. Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду захоронення твердих побутових відходів на полігонах ТПВ

Ключовим та перспективним напрямом можливостей розвитку урбанізованих територій та забезпечення екологічної безпеки є використання ресурсозберігаючих технологій, що у свою чергу базуються на використанні сировини в комплексі, гранично можливому впровадженні вторинних ресурсів у господарський обіг, утилізації відходів споживання та виробництва та економії ресурсів [6].

На сьогоднішній день найбільш використовуваними методами знешкодження побутових твердих відходів є такі: компостування, сміттєспалювання, рециклінг та поховання на полігонах ТПВ. На рисунку 2.1. зображено структуру обсягів знешкодження та утилізації ТПВ різними способами в США, країнах ЄС та Україні [7].

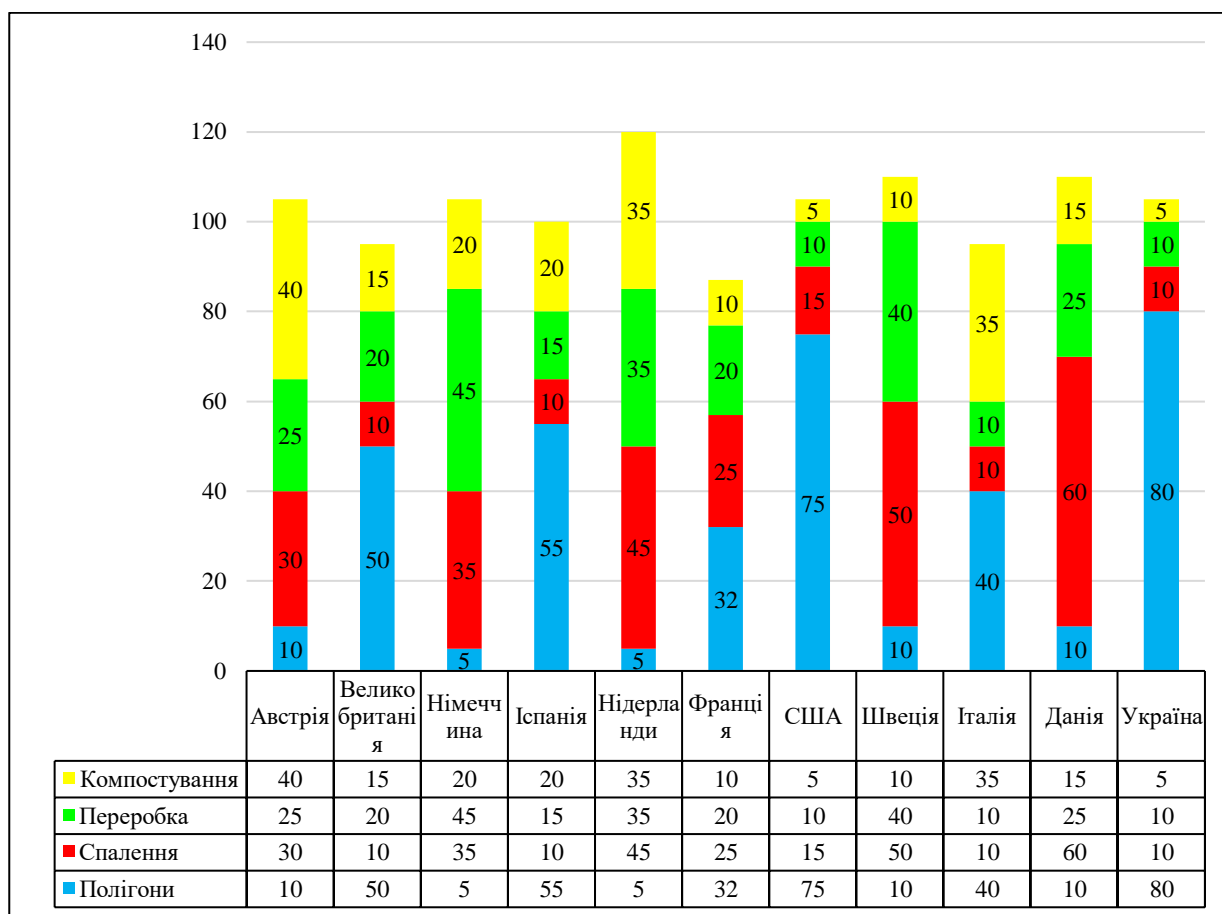


Рис. 1.6. Структура обсягів знешкодження та утилізації ТПВ різними способами

Проаналізувавши дані, можна побачити, що суттєвий обсяг відходів продовжує вивозитися на звалища та полігони. Близько 27 країн Європейського Союзу вивозять на полігони 40% твердих побутових відходів. Варто звернути увагу, що в кожній країні існує відмінність у кількості похованих відходів, це обумовлено традиціями, що склалися, рівнем економічного розвитку держави, наявністю великих земельних площ. Наприклад, у Німеччині на полігони вивозять лише 1% твердих побутових відходів, в Австрії – 3%, у Великій Британії більше 50%, в Італії – 60% та в Болгарії абсолютно весь обсяг ТПВ [7].

Наприклад, у Німеччині на полігони надходить 1% ТПВ, в Австрії - 3%, у Великобританії більше -50%, в Італії захоронюють – 60%, у Болгарії -100% відходів, що утворюються. У США зберігають близько 70% ТПВ. Спалювання зазнають приблизно 20% від загального обсягу відходів у 27 країнах ЄС. Половина від загального обсягу спалюється у Данії та Швеції, 30% спалюється у Німеччині. У середньому по 27 країнах ЄС компостують – 17% від усього обсягу відходів, що утворюються [6].

Лідером компостування є Австрія – 45% відходів переробляється на компост. Висока частка відходів, що переробляються в компост в Італії, – майже 40%, у Нідерландах та США ця технологія утилізації відходів практично не використовується, лише 1,5% від загального обсягу, а також у Японії – компостується 2% від усього обсягу ТПВ. Рециклінгу в країнах Євросоюзу зазнає 30% від загального обсягу відходів. У Німеччині шляхом рециклінгу утилізують майже половину загального обсягу одержуваних відходів. У Швеції – 35%. Нижче дається короткий аналіз сучасних технологій знешкодження та утилізації ТПВ.

За теплою згоряння тверді побутові відходи близькі до низькокалорійного вугілля і є досить поширеним, низькокалорійним, доступним і постійно відновлюваним місцевим паливом, яке не потребує ресурсів на видобуток, таке паливо має знайти застосування в народному господарстві. Залежно від пори року та регіону мінімальна теплота згоряння ТПВ варіюється в межах 4170-10450 кДж/кг. У країнах, наприклад, США, теплота згоряння твердих відходів становить 12550-14630

кДж/кг, Італії 6800 кДж/кг. Для приблизної оцінки енергетичного потенціалу ТПВ їх нижча теплота згоряння може бути в діапазоні 5000-8000 кДж/кг.

У розвинених промислових країнах з високим рівнем технологій та невеликою територією методи термічної переробки ТПВ застосовуються найчастіше. На сьогоднішній день існує ряд методів сміттєспалювання: на колосникових ґратах, в киплячому шарі, в барабанних печах, що обертаються, і т.д. Найбільш популярним методом є технологія спалювання на колосникових ґратах, цей метод є традиційним способом знезараження несортованих ТПВ. Перевагою даного методу є скорочення маси відходів приблизно на 70%. Крім цього, побутові відходи спалюються в електростанціях або котлах котелень, де виробляється електрична та теплова енергія. Продуктивність інсертаторів (сміттєспалювальних установок) може змінюватися від 50 тис. т на рік до 1 і більше млн. т на рік [6].

У багатьох європейських країнах термічне знешкодження – один із основних способів утилізації відходів, оскільки законодавством заборонено вивезення відходів із вмістом органічних речовин понад 5 % на полігони (Директива Європейського Союзу № 75/442/ЄЕС). У останні роки в країнах ЄС, Японії та США та ін. простежується загальна тенденція до будівництва нових та реконструкції існуючих сміттєспалювальних заводів з виробленням теплової та електричної енергії, які використовують ТПВ як місцеве альтернативне паливо [7].

У ряді країн (Німеччина, Італія та ін) методи спалювання ТПВ застосовуються досить широко і кількість сміттєспалювальних установок зростає. Наприкінці 2001 р. у Німеччині працював 61 завод зі спалювання ТПВ. Наразі збудовано ще 12 нових заводів. Усі відходи переробляються з одержанням теплової чи електричної енергії.

Одним з найбільш поширених напрямків поводження як з промисловими, так і побутовими відходами, освіту яких з тих чи інших причин запобігти не вдалося, є рециклінг, тобто, повернення для повторного використання предметів споживання або матеріалів, з яких вони були виготовлені, що відслужили свій термін, їх виробнику або іншій юридичній особі, яка має можливість знову зробити з цих матеріалів вироби, мають споживчу цінність та привабливість для покупця. Рециклінг включає:

- Поділ матеріалів
- Збір матеріалів
- Обробку матеріалів
- Виробництво цих матеріалів у новий продукт
- Використання цих продуктів

Кожен ступінь неодмінно повинен бути присутнім, інакше ланцюг переробки розривається. Основний напрямок сучасної природоохоронної політики – скорочення виробництва відходів, утилізація, переробка їх в енергію та мінімальний кінцевий викид на звалище. Вартісний аналіз має враховувати фінансові та екологічні аспекти рециклінгу [6].

Компостування ТПВ в міжнародній практиці розвивалося як альтернатива спалюванню, одне з перших підприємств у Європі з компостування ТПВ було побудовано 1932 року у Нідерландах. У країнах Євросоюзу до 2000 року за допомогою застосування аеробної ферментації щороку перероблялося близько 5 млн. тонн ТПВ, більш ніж на 50 заводах. Багато експертів вважають технологію біотермічної переробки відходів у поєднанні із сортуванням технологією XXI століття.

Процес хіміко-біологічного перетворення, що міститься в ТПВ біомаси, називається компостування, за варіантом аеробіозу або метанізацією. У цих процесах утворюється продукт, який спільно з іншими продуктами або самостійно здатний вступати як підкладка зелених насаджень (як органічна добавка) або добрив у разі відсутності небезпечних і шкідливих речовин [7].

Біотермічна переробка ТПВ дає можливість скоротити масу та обсяг відходів, зменшити їх біологічну активність, токсичність та згубну дію на навколишнє середовище. Слід згадати, що використання цих технологій залежить від можливостей застосування компосту, на сьогоднішній день це є найнагальнішою проблемою, оскільки продукти термопереробки ТПВ зазнають забруднення важкими металами (у Німеччині заборонено використовувати компост з ТПВ у сільському господарстві з 1986 р.) [7].

При створенні компосту в атмосферу виділяються продукти переробки відходів у газоподібному стані, в якихось випадках цей газ має неприємні запахи попутного сірководню, меркаптанових і ацетальдегідних летких сполук.

Поховання побутових (комунальних) відходів на звалищах та полігонах широко використовується у всьому світі. Єдина перевага даної технології – простота, невеликі експлуатаційні та капітальні витрати, а також відносна безпека. Полігон – це комплекс природоохоронних споруд, який призначений для ізоляції, складування та знешкодження ТПВ, що забезпечує захист від забруднення ґрунту, атмосфери, ґрунтових та поверхневих вод, що перешкоджає поширенню комах, гризунів та хвороботворних мікроорганізмів [6].

Розміщуються полігони за межами населених пунктів та міст на безпечній від них відстані. Під поліг відводяться такі малоприсадні території, як відпрацьовані кар'єри, ділянки лісових масивах, у яких не виростають цінні породи дерев, яри тощо. При належній експлуатації та організації полігону ризик негативного впливу на довкілля буде мінімальним. При похованні відходів використовується механізований спосіб спеціально відведених територіях полігону (картах), що дозволяє поетапно використовувати територію.

Експлуатація полігону, як правило, триває близько 15-20 років, після цього довгі роки полігон діє як «біологічний реактор», а використання земель у будь-яких господарських цілях можливе лише після остаточного завершення біохімічних процесів.

1.4. Експлуатація полігонів для твердих побутових відходів

Аналіз існуючих підходів до управління ТПВ дозволив сформувати групи вимог щодо поводження з відходами, що визначають стійке функціонування полігону [8]. Так, сприятливими земельними ділянками з погляду розміщення полігонів вважаються:

- відкриті, добре продувні (провітрювані), незатоплювані та невідтоплювані, що допускають проведення природоохоронних заходів та виконання інженерних рішень, що забезпечують запобігання забрудненню навколишнього середовища;

- розташовані з підвітряного боку щодо знаходження населених пунктів та рекреаційних зон відповідно до троянди вітрів;

- розташовані нижче водозабори господарсько-питного водопостачання, рибоводних господарств;

- віддалені від аеропортів на 15 км і більше, від сільськогосподарських угідь та транзитних магістральних доріг на 200 м, від лісових масивів та лісопосадок, не призначених для рекреації, на 50 м;

- на яких забезпечується дотримання 500 м санітарно-захисної зони від житлової забудови до меж полігону;

- з переважаючими ухилами у бік населених пунктів, промислових підприємств, сільськогосподарських угідь та лісових масивів не більше 1,5%;[9].

- із заляганням ґрунтових вод при найбільшому підйомі їх рівня не менше 1 м від нижнього рівня відходів, що складуються; - з переважанням у геологічному розрізі порід, що екранують;

- з розвиненим регіональним водотривким горизонтом, що характеризується відсутністю «гідрогеологічних вікон» і значних площєю тріщинуватих зон;

- з відсутністю небезпечних геологічних процесів (зсувних, карстовосуффузійних, яружно-ерозійних тощо).

Таким чином, ці обмеження (вимоги) дозволяють виділити області допустимих розміщень полігонів ТПВ, а також області заборони. При виборі майданчика для облаштування полігону ТПВ слід враховувати, що площа даної ділянки вибирається, як правило, з умови терміну експлуатації не менше 15-20 років. Більше того, ділянка складування ТПВ розбивається на черзі експлуатації з урахуванням забезпечення прийому відходів протягом 3-5 років [9].

Звичайно, розбивка ділянки складування на черзі виконується з урахуванням рельєфу місцевості. Таким чином, можна сформулювати такі вимоги до проектування полігону ТПВ. Також слід зазначити, що полігони ТПВ повинні протягом

встановленого часу обслуговувати відповідні міста та населені пункти у повному обсязі.

Інакше кажучи, обсяг ТПВ, який можуть прийняти полігони, повинен бути не меншим від загального обсягу ТПВ, що виробляється різними об'єктами інфраструктури міст і населених пунктів.

Також на полігоні часто розташовуються лінії по сортуванню та переробці відходів, лабораторії для експрес-аналізів та інші подібні споруди, які не вважаються обов'язковими, але дозволяють отримати прибуток з утилізації ТПВ та запобігти негативному впливу на екологію [8].

Робота будь-якого полігону ТПВ регламентується також внутрішніми інструкціями, серед яких правила прийому сміття для складування та зберігання. Справа в тому, що звичайний полігон побутових відходів не має права приймати небезпечне сміття, наприклад, ртутні лампи, медвідходи, радіоактивні матеріали, промислове сміття і так далі. На рис. 2.2. показано сучасне влаштування полігону ТПВ.

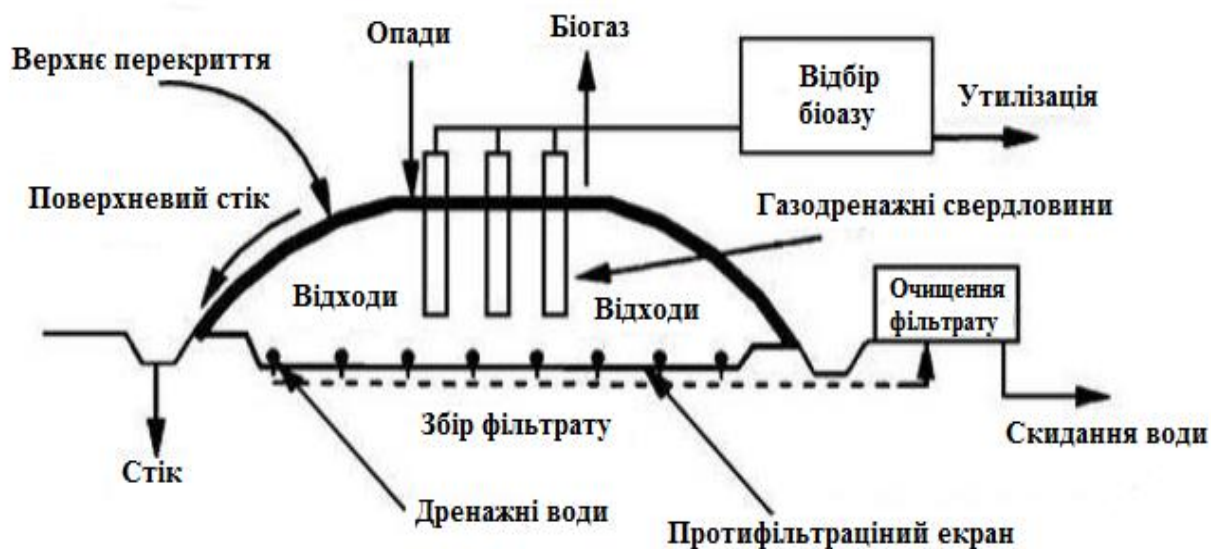


Рис. 1.7. – Схематичне влаштування полігону ТПВ

Якщо об'єкт працює відповідно до всіх правил і норм, то «заборонене» сміття виявляється ще на етапі розвантаження, і в цьому випадку працівники можуть відмовитися прийняти небезпечний вантаж. Прийом сміття на зберігання

здійснюється за договором, який укладається з підприємством, відповідальним за збирання та вивезення відходів. Як правило, фірма-замовник отримує спеціальні талони на різні види сміття, а кожен водій сміттєвозу після зважування привезеного вантажу підписує акт здачі відходів [9].

Малонебезпечне промислове сміття (відходи лісопиляння, паперові та картонні залишки, пісок, будматеріали тощо) може бути утилізовано і на звичайному полігоні ТПВ, якщо така можливість спочатку була передбачена при проектуванні об'єкта. Але щодо особливо небезпечних відходів виробництва, то для них організують спеціальні місця зберігання, які можуть сильно відрізнитися від стандартних. Наприклад, полігон промислових відходів зазвичай має власний цех, де відбувається знезараження небезпечного сміття. Така обробка дозволяє знизити негативний вплив на екологію, а також зменшити обсяг відходів там, де це можливо [8].

Також подібний полігон обладнаний посиленими системами збору стоків, фільтрату та спеціальною, більш надійною підкладкою (основою), яка запобігає потраплянню небезпечних речовин у ґрунт та ґрунтові води. Інші елементи, що використовуються для забезпечення безпеки, залежать від виду відходів, який буде складований на цьому полігоні. Якщо йдеться про радіоактивне промислове сміття, то для нього необхідно побудувати захищений бункер, якщо про отруйні рідини – то вони зазвичай зберігаються у спеціальних бочках, тощо (Рис. 1.8.) [9].



Рис. 1.8. – Влаштування полігону для зберігання небезпечних промислових відходів

До полігону також прокладається гарна асфальтова дорога. Площа звалища буває різною, але в будь-якому випадку вона ділиться на кілька секторів, які використовуються по черзі, кожна така ділянка розрахована на тривалість від трьох до п'яти років використання в залежності від кількості сміття, що надходить.

Перший із секторів використовують лише кілька років. Ще однією цікавою темою влаштування полігону ТПВ є особливості методів поховання та ізоляції відходів [8].

Крім захисної лісосмуги, існують спеціальні сітки та екрани, за допомогою яких запобігає поширенню біогазу. Біогаз це результат метанового та водневого бродіння, що значно забруднює атмосферу. Найкращою основою для розміщення великих обсягів сміття є ґрунт із високим вмістом щільної глини та важких суглинків. Або необхідно зробити відсіпання водонепроникного шару ґрунту, щоб забезпечити гідроізоляцію полігону [9].

1.5. Загальна характеристика полігону ТПВ с. Лугове

Територія розташування ділянки належить до Ш-Б кліматичного підрайону Ш-го кліматичного району. Клімат району – помірно-континентальний, що характеризується великими запасами тепла та посушливістю. За кількістю опадів, що випадають, і умовами випаровування південна частина Миколаївської області відноситься до посушливої зони. Середньорічна температура повітря плюс 8°C.

Абсолютний максимум - плюс 40 ° С, абсолютний мінімум - 30 ° С морозу. Тривалість опалювального періоду – 165 діб. Атмосферні опади нерівномірно розподіляються по порах року, їхня річна сума коливається в межах 380 - 500 мм. У річному ході помітно переважання опадів у літні місяці. У цей час опади випадають у вигляді короткочасних злив, унаслідок чого основна частина витрачається на поверхневий стік, випаровування і лише незначна частина на інфільтрацію.

Для осінньо-зимового періоду характерні затяжні мало інтенсивні дощі. У цей час інфільтрація збільшується і спостерігається повсюдне підвищення рівнів ґрунтових вод. Середньорічна кількість дощів – 63. Число днів зі сніговим покривом становить 46. Сніговий покрив сприяє інфільтрації атмосферних опадів та зменшує випаровування.

Висота снігового покриву у південних районах Миколаївської області рідко перевищує 10-12 см. Середньорічна швидкість вітру становить 36 м/с. Вітри зі швидкістю 15м/сек і найбільш часті в холодну пору року. Середня кількість днів із такими вітрами 1-2 протягом року. У теплий період року (квітень-жовтень) переважають добре виражена бризова циркуляція вітру: вдень – південних напрямків, увечері та вночі – північних напрямків. Особливістю південних районів Миколаївської області є так звані "чорні бурі", що спостерігаються навесні. Вони надають особливо сильні східні сухі вітри, що приносять хмари пилу зі степів України.

Відповідно до Висновку про гідрогеологічні умови території комплексу твердих побутових відходів у с. Лугове Миколаївського району Миколаївської області у геологічній будові території, що розглядається, беруть участь сучасні (насіпні ґрунти - суглинки, глина, чорнозем - 0 - 0,6 м), еолово-делювіальні (суглинки

та середні – 6,0 – 12,8 м), понтичні (піски, суглинки, алеврит – 121,8 – 17,6 м) та меотичні (вапняк, алеврит, глина важка, щільна – 17,6 – 45,0 м) осадові утворення. Коефіцієнт фільтрації – 0,001 м/добу. Абсолютні позначки поверхні землі становлять 15 - 16 м.

Територія ділянки належить до великого Причорноморського басейну. Ґрунтові води перших двох від поверхні водоносних горизонтів, розвинених у понтичних та меотичних відкладах, розділені між собою важкими слабопроникними суглинками. незначної потужності (0,4-0,6 м) (що дозволяє розглядати обидва горизонти як єдиний цілого) знаходяться на глибині 13,0 м в умовах захищених від зовнішнього негативного впливу завдяки потужності та літології порід аерації (важкі суглинки, глина) і є безнапірними.

Мінералізація підземних вод водоносного горизонту спорадичного поширення у відкладеннях понтичного ярусу змінюється від 03 до 43 г/дм³. У воді відзначається підвищений вміст нітритів (210-360 г/дм³). За якістю води горизонту спорадичного поширення у відкладах меотичного ярусу слабо солонуваті і солонуваті з мінералізацією від 0,3 до 3,4 г/дм³ частіше - 1,1 - 2,3 г/дм³.

Азотисті сполуки у воді відсутні або присутні в незначних кількостях, величина окислюваності становить 1,6 - 6,4 мг/дм³. Водоносний горизонт відкладень верхньосарматського под'ярусу поширений повсюдно і представлений чергуванням прошарків вапняків (рідше пісків) і глин. Нижнім водоупором верхньосарматського горизонту служать мергелі та глини верхнього або нижнього сармату.

Статистичні рівні води встановлюють на глибині від 19 до 44 м. Води горизонту напірні (величина напору збільшується в південному напрямку), прісні або слабо солонуваті, за хімічним складом належать переважно до хлоридно-гідрокарбонатного.

Територія ділянки, що відводиться, знаходиться на відстані близько 4,0 км від урізу води Чорного моря (Рис 1.9). Географічне положення Чорного моря, що є одним із найбільш віддалених від Світового океану, зумовило його надзвичайно високу вразливість щодо людської діяльності. Протягом останніх десятиліть спостерігається бурхливе зростання евтрофікаційних процесів, забруднення морського шельфу

токсичними речовинами, абразія берегів, втрата біологічної різноманітності та рибних запасів, а також значні втрати рекреаційних ресурсів.

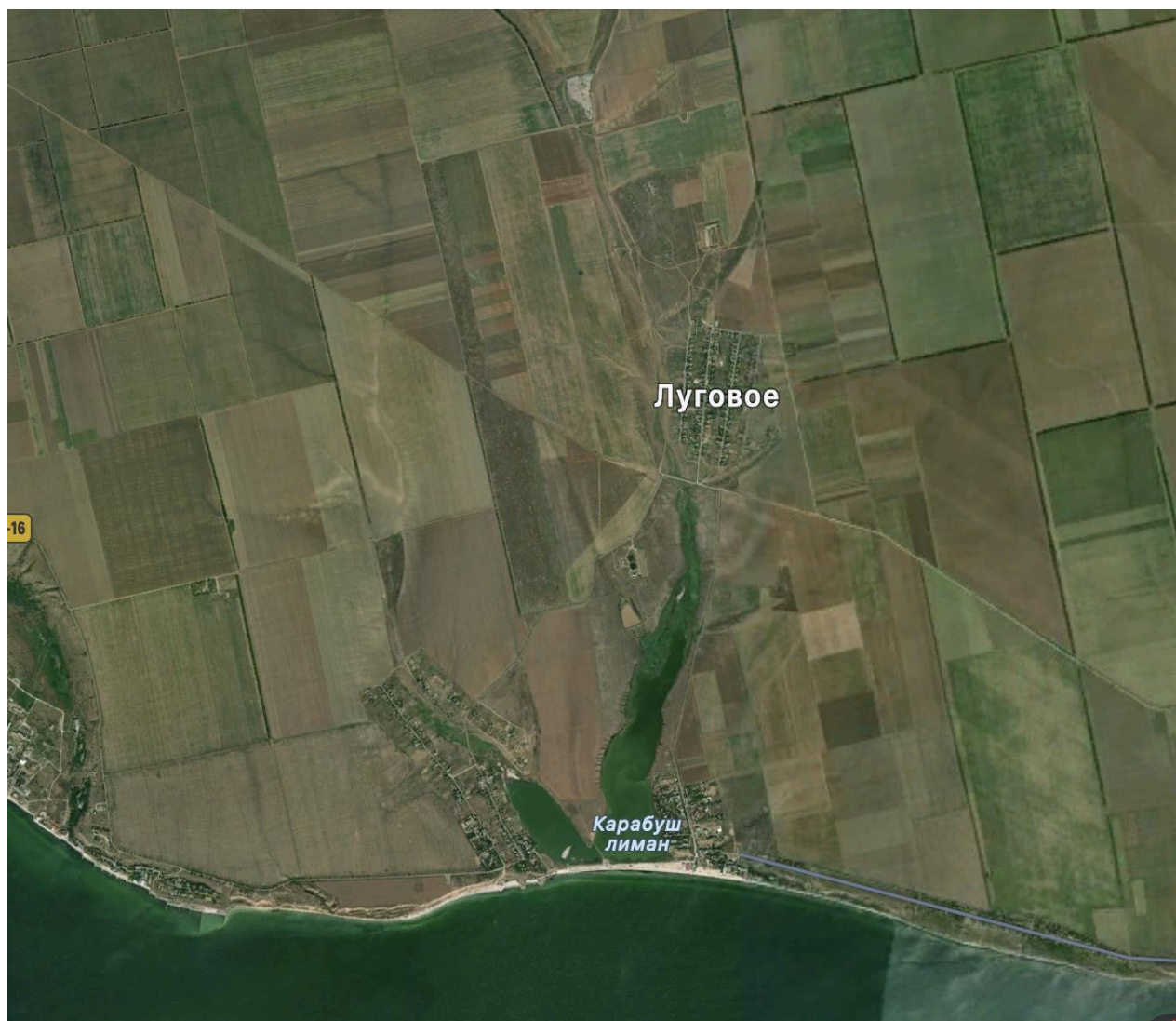


Рис. 1.9. – Місце розташування свалки

Чорне море омиває береги Румунії, Болгарії, Туреччини та України, до нього впадають великі річки – Дніпро, Південний Буг, Дунай, Дністер, Ріоні. У районі море є мілководним, його береги мають лиманний характер. Гідрологічний режим Чорного моря обумовлений в основному кліматичними умовами, материковим стоком та водообміном із Мармуровим морем. Течії не постійні, залежить від вітрів.

Із зимовими вітрами пов'язані сильні шторми. Солоність води лежить на поверхні у відкритій частині моря сягає 17 -18 ‰, біля берегів -1 - 9‰. Поверхневі

води відкритого моря взимку мають температуру близько $+7^{\circ}\text{C}$, біля берега температура води знижується до мінус 1°C , утворюється крижаний припай. Влітку температура води збільшується до $+25^{\circ}\text{C}$.

Екологічна ситуація у Чорному морі обумовлюється природними процесами у Світовому океані і в атмосфері, характером стоку річок, що впадають в нього, господарською діяльністю, а також впливом курортно-рекреаційних та військових об'єктів. За даними моніторингу, останніми роками вміст у воді біогенних речовин має постійний рівень, який значно нижчий за ГДК для азоту амонійного, нітратів, нітритів і фосфатів.

Рівень забруднення морських вод кадмієм, свинцем, цинком, міддю, нікелем та хромом також нижче відповідних ГДК. Одним із суттєвих факторів, що призводить до забруднення морського середовища, є скидання баластових вод із суден, у яких постійно знаходяться нафтопродукти, зважені речовини та залізо. Розподіл зважених речовин здебільшого акваторії Чорного моря має досить рівномірний характер, які концентрації загалом становлять 1-3 мг/л.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Рівень забруднення компонентів навколишнього середовища шкідливими речовинами з відходів оцінюється сумарними показниками основних компонентів навколишнього середовища на межі санітарно-захисної зони накопичувача, таких як ґрунтовий покрив, водне та повітряне середовище. Стан довкілля залежно від величини ряду показників оцінюється як:

- допустиме – вміст окремих забруднюючих речовин не перевищує гранично допустиму концентрацію (далі – ГДК);
- небезпечне – утримання окремих забруднюючих речовин у деяких компонентах навколишнього середовища перевищує ГДК;
- критичне – перевищення ГДК для всієї асоціації забруднюючих речовин у деяких компонентах довкілля набуває масового характеру;
- катастрофічний – вміст забруднюючих речовин перевищує ГДК у всіх компонентах довкілля.

Для визначення оцінки рівня забруднення довкілля проводилися розрахунки за такими формулами:

1. d_{iB} , d_{iA} , d_{iN} – рівень забруднення забруднювальними речовинами відповідного компонента середовища визначили за формулою:

$$d_{iB} = \frac{C_{iB}}{ПДК_{iB}}; \quad d_{iN} = \frac{C_{iN}}{ПДК_{iN}}; \quad d_{iA} = \frac{C_{iA}}{ПДК_{iA}}; \quad (2.1)$$

де C_{iB} , C_{iN} , C_{iA} , – усереднене значення концентрацій i -ї речовини відповідно у воді (мг/дм³), ґрунті (мг/кг), атмосферному повітрі (мг/м³);

$ПДК_{iB}$, $ПДК_{iN}$, $ПДК_{iA}$ – гранично допустима концентрація i -ї речовини, відповідно у воді (мг/дм³), ґрунті (мг/кг), атмосферному повітрі (мг/м³).

2. Δd_{iB} , Δd_{iA} , Δd_{iN} – перевищення рівня забруднення забруднювальними речовинами всіх класів відповідно у підземних водах, в атмосфері та у ґрунтах:

$$\Delta d_{iB} = d_{iB} - 1; \Delta d_{ia} = d_{ia} - 1; \Delta d_{in} = d_{in} - 1 \quad (2.2)$$

3. Z_c – сумарний показник забруднення дорівнює сумі коефіцієнтів концентрації хімічних елементів забруднювачів і виражається такою формулою:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n \frac{C_{ia}}{\text{ПДК}_{ia}} - (n - 1); \quad (2.3)$$

$$Z_c = \sum_{i=1}^n \frac{C_{iB}}{\text{ПДК}_{iB}} - (n - 1); \quad (2.4)$$

$$Z_c = \sum_{i=1}^n \frac{C_{in}}{\text{ПДК}_{in}} - (n - 1); \quad (2.5)$$

де n – Число визначених забруднюючих речовин.

d_B, d_a, d_n – сумарний рівень забруднення компонентів довкілля з урахуванням коефіцієнтів ізоєфективності за формулами:

$$\begin{aligned} d_a &= \sum_{i=1}^n a_{ix} \Delta d_{ia} ; \\ d_n &= \sum_{i=1}^n a_{ix} \Delta d_{in} ; \\ d_B &= \sum_{i=1}^n a_{ix} \Delta d_{iB} ; \end{aligned} \quad (2.6)$$

де a_i – коефіцієнт ізоєфективності для i -ї речовини:

для першого класу небезпеки 1,0;

для другого класу небезпеки 0,5;

для третього класу небезпеки 0,3;

для четвертого класу небезпеки 0,25.

Знижувальні коефіцієнти, що враховують міграцію забруднюючих речовин із заскладованих відходів виробництва в підземні води, ступінь перенесення забруднюючої речовини із заскладованих у накопичувачах відходів виробництва на ґрунти прилеглих територій та ступінь еолового розсіювання забруднюючої речовини

в атмосфері шляхом пилу, розраховуються з урахуванням експоненційного характеру залежності «доза-ефект» за формулами.

2.2. Матеріали дослідження

В даний час у зв'язку зі зростанням населення Землі накопичується велика кількість твердих побутових відходів, що призводить до забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери шкідливими речовинами. У свою чергу, це призводить до порушення функціонування різних екосистем, деградації ґрунтового покриву, скорочення біорізноманіття рослинного та тваринного світу та багатьох інших негативних наслідків.

Для оцінки рівня забруднення атмосферного повітря та ґрунту полігоном ТПВ с. Лугове відбирали проби з території полігону на межі санітарно-захисної зони проммайданчика полігону.

Проби відбиралися для визначення вмісту таких речовин:

- станом атмосферного повітря: пил, аміак, вуглеводні, метан, ксилол, толуол, діоксид азоту, оксид вуглецю, діоксид сірки, формальдегід, сірководень;
- станом ґрунтів: барій, вісмут, кадмій, кобальт, літій, марганець, мідь, миш'як, нікель, свинець, стронцій, талій, титан, хром, цинк, нітрати, нітроти.

Для визначення рівня забруднення підземних вод полігоном ТПВ с. Лугове відбирали проби з двох свердловин на межі санітарно-захисної зони проммайданчика полігону. У пробах води визначали вміст наступних речовин: нітроти, нітрати, хлориди, сульфати, барій, кадмій, марганець, мідь, миш'як, нікель, ртуть, свинець, стронцій, загальний хром.

Вплив на гідросферу відбувається внаслідок міграції забруднюючих речовин із відходів у підземні води. До складу матеріалів, що складаються в накопичувачах, входить ряд хімічних елементів та їх сполук (макрокомпонентів та мікроелементів), які знаходяться у важкорозчинних формах. Котловани полігону в основі мають глиняні замки, що запобігає забрудненню підземних вод.

Ґрунт є найстабільнішим середовищем на відміну інших компонентів довкілля, відповідно міграція забруднюючих речовин у ній відбувається щодо повільно. Для відкритих накопичувачів та складів відходів виробництва перекритість ґрунту абіотичними техногенними наносами практично відсутня. За результатами виробничого контролю екологічний стан ґрунтів у зоні впливу полігону оцінюється як допустимий.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОЛІГОНУ ТПВ НА ПІДЗЕМНІ ВОДИ ТА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

3.1. Вплив полігону ТПВ на підземні води

Проблема збереження довкілля поряд із проблемою державної безпеки є ключовим моментом глобальної проблеми сталого розвитку. Важливу роль у здійсненні цієї проблеми відіграє раціональне використання землі, води та живих ресурсів, охорона навколишнього середовища (включаючи об'єкти: атмосферу, ґрунти, поверхневі та підземні води). Діяльність людини призвела до формування техносфери, до елементів якої належать різні місця складування відходів: прудинакопичувачі, землеробські поля зрошення, шламосховища, хвостосховища та полігони твердих побутових та промислових відходів (ТПВ).

Функціонування цих об'єктів призводить до появи забруднюючих речовин, проникнення їх у ґрунти, ґрунтові води та поверхневі водотоки. Розглянемо вплив полігону ТПВ на прикладі с. Лугове (Рис. 3.1.). Для утилізації та зберігання побутових та промислових відходів в с. Лугове функціонує полігон ТПВ, де проводиться розміщення відходів 4–5 класів небезпеки, які допускаються для складування. Загальний обсяг відходів, що намічаються до розміщення на полігоні, складає 1711,8498 т/рік, у т. ч.: відходи від домоволодінь, підприємств та прилеглих населених пунктів.

Територія муніципального утворення ТПВ с.Лугове в гідрогеологічному відношенні належить до пустельної підпровінції підземних вод, гідрохімічної зони солоних і розсолених хлоридно-натрієвих вод і одночасно до зони прісних гідрокарбонатно-каль. Територія відноситься до безстічної зони (відтік ґрунтових вод протягом року – менше 500 м³/га, що визначає застійний режим ґрунтових рік, обумовлює їх високу мінералізацію та строкатий хімічний склад з сильно-мінералізованими водами ($M = 5,0-38,4$ г/дм³), слабонапірними, строкатого хімічного

складу хлоридно-натрієвого або хлоридно-сульфатно-магнієво-натрієвого складів 97 м.



Рис. 3.1. – полігон ТВП у с.Лугове

Рівень підземних вод у районі балки Кукушина (полігону) встановився на глибинах з абсолютними відмітками мінус 24,80 – мінус 26,77 м. , що залягають на абсолютних відмітках мінус 45-50 м. Потужність водоносних горизонтів коливається від 5,0 до 20 м при відсутності локального водоупору. Коефіцієнт фільтрації пісків $K_f = 0,38-2,4$ м/добу. Води першої від поверхні водоносного горизонту не захищені від забруднень. Усі води поверхневих горизонтів непридатні для питного господарства через їх високу мінералізацію.

Полігон ТПВ с. Лугове має таке облаштування:

- огороження;
- контрольно-пропускний пункт;
- вагон-побутовка для тимчасового відпочинку працівників підприємства;
- біотуалет;
- майданчик для зберігання інвентарю;
- 2 наглядові свердловини для контролю за забрудненням підземних вод.

На полігоні проводиться прийом, складування, ущільнення, ізоляція твердих побутових відходів. Технологія складування відходів на полігоні – зсув, розрівнювання та ущільнення ТПВ на картах проводиться бульдозером ДТ-75. Для ізоляції ТПВ використовується ґрунт, отриманий в результаті поглиблення основи та розробки частини північного укосу, розташованого поблизу глиняного кар'єру на площі близько 1000 м².

Висота шару відходів, що підлягають проміжній ізоляції ґрунтом, становить 2,0 м, ізолюючого шару ґрунту – 0,2–0,25 м. Контроль висоти шару, що відсипається, ступеня ущільнення відходів на карті виконується по мірному стовпу (реперу). При досягненні проектної позначки укладання ТПВ на полігоні передбачається завершити, полігон закрити та виконати рекультивацію земельної ділянки для подальшого використання.

У зоні дії полігону основними забруднювальними речовинами можуть бути нафтопродукти, феноли, амоній, залізо, кадмій, хлориди, СПАР, свинець, марганець та інші, які викликають хімічне, бактеріальне, теплове та інші забруднення.

Результати аналізів складу ґрунтових вод характеризуваного полігону за матеріалами вишукувань за період з грудня 2008 р. по листопад 2022 р. наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1. Характеристика складу ґрунтових вод у районі розміщення полігону ТПВ по свердловинах (мг/дм³).

Речовина	ГДК, мг/ дм ³	Од. Виміру	Скв.1 (глибина 13 м)			Скв.2 (глибина 10 м)		
			2008	2015	2022	2008	2015	2022
рН		мг// дм ³	7	5,94	4,2	7,9	8,15	5,2
ХПК		мг// дм ³	387,2	115,2	300	62,4	65	360
Хлориди	100	мг// дм ³	3 002,1	1407,1	17389,6	1200,9	985,95	1058,9

Іони амонію	1,2	мг// дм ³	0,15	8,8	24,66	9,4	2,66	1,05
Нітрати		мг// дм ³	13	5,8	< 0,1	1,6	0,10	13,6
Нітріти	0,001	мг// дм ³	0,0108	0,009	< 0,002	0,0048	0,003	0,0025

Дані моніторингових досліджень свідчать про хімічне забруднення підземних вод, яке проявляється в наявності стійких змін геологічного середовища в районі розміщення об'єкта: збільшення вмісту в підземних водах іонів амонію (у 30–33 рази), наявність відсутніх раніше фенолів, значне зростання вмісту хлоридів.

Однак і тут відзначається підвищений вміст хлоридів, іонів амонію, нітратів, підвищений рН, тобто закислення підземних вод. Вказані зміни складу підземних вод свідчать про інтенсивному техногенному вплив полігону однією з об'єктів довкілля.

Резюмуючи вищесказане, можна відзначити наступне:

- враховуючи зростаючі обсяги відходів, місткість об'єкта може бути вичерпана раніше;
- полігон обмежений просторово, і можливостей розширення його площ немає;
- результати моніторингу за 10 років свідчать про перебіг техногенезу геологічного середовища, тобто про наявність стійких геологічних змін середовища у районі розміщення об'єкта.

До твердих побутових відходів відносяться відходи комунально-побутового господарства, торгових підприємств, медичних та освітніх установ, муніципальних служб. У світовій практиці відомо понад двадцять методів знешкодження та утилізації ТПВ. До них належать методи: складування ТПВ на полігонах (звалищах), спалювання, аеробне біотермічне компостування; комплекс компостування та спалювання (або піролізу) некомпостованих фракцій, роздільний збір та сортування відходів на сміттесортувальних заводах і т.д.

В Україні підлягають похованню – 80,5% від загальної кількості відходів. Динаміка впровадження різних методів переробки побутових відходів у різних країнах показує, що за останні двадцять років обсяг ТПВ, що спрямовуються на полігони, зменшився приблизно на 10-15% [10].

Однак, з урахуванням порівняно невисоких капітальних та експлуатаційних витрат полігони залишатимуться найпоширенішим методом утилізації відходів у найближчі 10-15 років. Поховання на полігонах, крім того, залишається необхідним методом для відходів, що не піддаються вторинній переробці, не згорають або згорають із виділенням токсичних речовин. Полігони складування ТПВ є об'єктами високого екологічного ризику забруднення навколишнього природного середовища.

Основним фактором, що визначає негативний вплив полігонів поховання ТПВ, є інфільтрація в межах площі складування відходів віджимної води, що виділяється зі звалищного тіла в процесі складування, ущільнення та розкладання відходів – звалищного фільтрату. Протягом життєвого циклу полігону ТПВ фільтрат є постійним джерелом забруднення підземних вод. Проектування, будівництво та експлуатація полігонів ТПВ регламентується нормативними документами. Конструктивні рішення основ полігонів залежать від кліматичних та гідрогеологічних умов.

Для запобігання проникненню звалищного фільтрату в підземні води передбачається пристрій:

- протифільтраційного екрану в основі полігону з водотривких матеріалів – природних (глини, суглинки) та штучні (плівкові покриття, продуктів відходів нафтохімічної промисловості, використання слабопроникних ґрунтових екранів, покритих геомембраною);
- системою дренажу та збору фільтрату в основі полігону;
- системою дренажу для відведення поверхневого стоку із прилеглих територій;
- системою відкачування та очищення звалищного фільтрату. Незважаючи на дотримання всіх заходів, що регламентуються при проектуванні, будівництві та експлуатації полігонів поховання ТПВ, спрямованих на запобігання забруднення підземних вод, відбувається просочування звалищного фільтрату через основу полігону:
- глинисті екрани не дають повного захисту підземних вод від емісії розчинених речовин у складі фільтрату;

- при впливі на екран сильних кислот і основ ряду неорганічних рідин коефіцієнт фільтрації значно збільшується в часі, що необхідно враховувати при конструюванні екранів;
- наявність зон дефекту геомембран як компонента складного протифільтраційного екрану, пов'язані з виникненням проколів, подряпин, тріщин та погано зварених швів через вік від впливу зовнішніх елементів (хімікати, кисень, мікроорганізми, температура, випромінювання високої енергії та механічного впливу) [11].

Отже, в оцінку впливу проектного полігону поховання ТПВ на навколишнє середовище, а також звалищ, що діють, реконструюються повинні входити наступні складові елементи:

- прогноз якості фільтраційних вод;
- прогноз утворення обсягу фільтрату з урахуванням трансформації поверхневого стоку та нерівномірності його розподілу протягом року;
- прогноз перенесення забруднюючих речовин до рівня ґрунтових вод;
- прогноз поширення забруднюючих речовин у водоносному горизонті.

За даними численних досліджень, проведених зарубіжними та українськими вченими, хімічний та мікробіологічний склад фільтрату полігонів та їх обсяг залежать від низки факторів, до яких належать: морфологічний склад ТПВ; потужність полігону ТПВ; етап життєвого циклу полігону; вологість відходів; кліматичні чинники (температура, атмосферні опади); інженерна інфраструктура полігону; попередня обробка відходів.

У зв'язку з різноманіттям факторів, що впливають на концентрацію та склад неорганічних та органічних домішок у фільтраті, прогнозування хімічного складу фільтраційних вод є досить складним завданням і в даний час не існує єдиного підходу до прогнозних оцінок складу фільтрату, багато моделей знаходяться на стадії розробки.

Для прогнозування хімічного складу фільтрату, що утворюється, полігонів поховання ТПВ необхідно використовувати статистичні дані, зібрані з літературних джерел, а також наведених характеристик фільтратів для діючих полігонів.

Звалищний фільтрат являє собою мінералізований розчин із загальним вмістом солі до 14-17 г/дм³. У його складі вміст низки речовин істотно перевищує вимоги СанПіН 2.1.4.10-01. Зокрема, вміст сульфатів досягає 6,7 ГДК, загального заліза – 1700 ГДК, хлору – 12,3 ГДК, нітратів – 1,3 ГДК, іонів марганцю, цинку, свинцю, кадмію, нікелю, хрому+3, амонію відповідно 128, 102, 16,7, 500, 11,2, 10,4 та 230,5 ГДК.

Розрахунок обсягу утворення фільтрату можливий з урахуванням водного балансу полігону.

Для оцінки та прогнозу обсягів утворення фільтраційних вод може бути використана модель розроблена Агентством з охорони навколишнього середовища США Hydrologic Evaluation of Landfill Performance (HELP). Дана модель як складові водного балансу полігону враховує атмосферні опади (у тому числі, накопичення снігу на поверхні та його танення), випаровування, циркуляцію води в тілі полігону (вертикальна фільтрація, горизонтальний дренаж, віддача-поглинання вологи відходами) та поверхневий стік. Як вихідні дані ця модель видає значення (щодня, місяці, роки і середні): сумарного випаровування; поверхневого стоку, обсяг вод, що інфільтруються через ізолюючі шари і т.д.

Надходження до водоносних горизонтів фільтрату на площі полігонів ТПВ з подальшою міграцією речовин може призводити до негативної трансформації якості підземних вод на значних територіях.

3.2. Екологічна небезпека фільтрату утвореного на полігонах ТПВ

Однією з основних проблем, що стоїть перед комунальним господарством практично всіх країн світу, є проблема утилізації твердих побутових відходів (ТПВ). Це вимагає проведення відповідних заходів як у галузі законодавства, так і у практичній діяльності.

Задоволення споживчого попиту породжує утворення постійно зростаючих обсягів відходів виробництва та споживання, що завдають екологічної шкоди навколишньому середовищу. Скорочення обсягів утворення відходів та своєчасне їх

видалення – одна з найважливіших умов забезпечення сприятливої екологічної обстановки. Питання збору та утилізації ТПВ вже не можуть розглядатися просто як проблема муніципального рівня, необхідна розробка та реалізація повноцінної державної політики у цій галузі.

Система поводження з відходами має базуватись на наступних принципах: мінімізації екологічних збитків; скорочення обсягів відходів; рециклінг відходів та одержання енергії; мінімізації утворення вторинних відходів під час переробки; зниження витрат при поводженні з відходами. Усі існуючі методи знешкодження та переробки відходів можна розділити на три групи: поховання на звалищах та полігонах; спалювання; компостування. У світовій практиці для збирання та переробки твердих побутових відходів застосовують різні технології та обладнання.

Вибір конкретних рішень залежить від властивостей ТПВ, наявності фінансових коштів та регіональних особливостей. Різні рішення дають різний екологічний, економічний та соціальний ефект. Досі понад 90 % відходів розміщують на звалищах та полігонах, які часто не відповідають сучасним екологічним вимогам. Саме ТПВ створюють найбільші соціально-економічні та санітарно-гігієнічні ризики, пов'язані з незадовільним утриманням території розміщення сміттєзвалищ та полігонів ТПВ, неможливістю адміністративним шляхом зупинити приріст обсягів відходів (щорічний приріст утворення відходів у середньому становить 11,5 % на рік). Сучасний стан у системі поводження з відходами не відповідає вимогам нормативних документів України та тим більше європейським стандартам.

Існуючі полігони та звалища твердих побутових відходів є зосередженими джерелами поширення забруднюючих речовин у довкілля. При експлуатації таких звалищ та полігонів спостерігається негативний вплив відходів на компоненти природного довкілля. Перелік інгредієнтів забруднюючих речовин (ЗВ) постійно збільшується у зв'язку з розширенням споживчих можливостей населення та розвитком технологій, що розширюють спектр застосовуваних речовин. Розміри ореолів та інтенсивність поширення забруднюючих речовин у компонентах природного середовища визначаються ландшафтно-геохімічними умовами

середовища, конструктивними особливостями полігонів ТПВ та технологією їх експлуатації.

У процесі утилізації ТПВ на звалищах та полігонах за рахунок просочування атмосферних опадів та біохімічних процесів у товщі звалищного тіла відбувається утворення зони повного водонасичення. У цій зоні накопичуються води, що просочуються, які отримали назву фільтрату. Фільтрат містить цілу низку органічних та неорганічних токсичних хімічних сполук у концентраціях, що перевищують у десятки та сотні разів їх встановлені гранично допустимі значення (ГДК).

Проведені раніше дослідження показали існування потенційної небезпеки міграції забруднюючих речовин із фільтратом у компоненти природного середовища протягом багатьох років після закриття полігону. Відповідно до вимог СанПіН, для перехоплення поверхневого стоку в зоні складування полігону передбачається система нагірних каналів та дощова каналізація, а для відведення фільтрату – дренажна система. З метою захисту зони поховання відходів по периметру необхідно зробити кільцевий канал і кільцевий вал заввишки не менше 2 м.

Для запобігання потраплянню забруднюючих речовин у водоносний горизонт необхідно гідроізолювати основи та укоси котловану. Фільтрат утворюється на ділянці поховання відходів протягом теплої та холодної пори року: у теплий період – опади у вигляді дощу; в холодну пору утворення фільтрату року пов'язане з таненням снігу на поверхні покладених відходів за рахунок тепла, що виділяється при розкладанні органічної речовини в товщі звалищного тіла, а також з похованням значної частини снігу, що випав, спільно з вкладаються відходами. Кількість фільтрату, що утворюється на полігонах, визначається різницею між величиною опадів, що випали, і обсягом вологи, що витрачається на випаровування, досягнення відходами повної вологоємності та на поверхневий стік.

3.3. Екологічні особливості впливу полігонів твердих побутових відходів на стан довкілля в районах їх розташування

В останні роки приділяється велика увага вирішенню проблем поводження з відходами та їх утилізації, які повною мірою не вирішені в жодній із країн світу. Таким чином, утворення відходів виробництва та споживання є невід'ємним супутнім процесом життєдіяльності міста як антропогенної екосистеми.

Аналіз статистичних даних показує, що обсяги цих відходів зростають рік у рік і значною мірою залежать від масштабів міста, чисельності його населення, особливостей зосереджених у ньому виробництв. В даний час широко використовується поховання твердих побутових відходів (ТПВ) як один із основних видів утилізації відходів. Даний спосіб утилізації найбільш ефективний у тих випадках, коли переробка відходів для вторинного використання небезпечна чи неможлива.

Поховання відходів проводиться на спеціально обладнаних полігонах, що є складними об'єктами, які є природоохоронними спорудами, призначеними для централізованого збору, знешкодження та поховання ТПВ. На полігоні із захоронення відходів організується безперебійне розвантаження сміттєвозів. При вирішенні завдань, пов'язаних з розміщенням та експлуатацією полігонів ТПВ, виникає низка екологічних проблем, які здебільшого поки не знайшли рішення. До найважливіших їх належить негативний вплив різні компоненти довкілля у зоні розташування полігонів ТПВ. Значна частка цих впливів обумовлена наявністю у тілі полігону токсичних речовин.

Як приклад негативного впливу полігонів ТПВ на довкілля можна виділити їх негативний вплив на санітарно-гігієнічні умови проживання людей у міських зонах, що прилягають до території полігонів. Неприємний запах від полігонів (навіть законсервованих) поширюється вітровими потоками кілька кілометрів, створюючи несприятливі умови життєдіяльності біля міських забудов.

Таким чином, створення, експлуатація та закриття полігонів ТПВ на території різних країн спричиняє ряд екологічних проблем, пов'язаних з розглядом у віддаленій

перспективі полігонів ТПВ як вторинних джерел забруднення навколишнього міського середовища. Для вирішення такого роду екологічних проблем запропоновано різні варіанти оздоровлення, ремедіації та захисних заходів на територіях розміщення полігонів ТПВ, в т.ч. дорогі технології обробки фільтрату, системи моніторингу стану полігонів ТПВ тощо.

Місця поховання ТПВ є джерелами поширення забруднюючих речовин у різних компонентах навколишнього середовища, негативно впливаючи на неї протягом тривалого періоду часу. Саме з виникненням та наявністю небезпеки безконтрольного забруднення довкілля пов'язане поняття екологічного ризику. Нами проведено аналіз технологічних операцій процесу поховання відходів, що дозволив виявити у своїй екологічні чинники на довкілля.

Основними етапами технологічного процесу поховання відходів є: зважування автомобіля, проїзд на територію, розвантаження, ущільнення відходів. Для кожної з технологічних операцій нами виконано оцінку впливу на довкілля.

На етапі зважування виявлено шкідливі викиди в атмосферу вихлопних газів:

- оксид вуглецю-60 г;
- вуглеводні-5,9 г;
- оксиди азоту-2,2 г;
- зважені частки-0,22 г;
- діоксид сірки-0,17 г;
- свинець -0,49 г;
- бенз(а)пірен- 14×10^{-6} г);
- впливу шуму (до 92 дБА) та вібрації (від 76 до 85 дБ).

На етапі транспортування відходів територією полігону на довкілля спостерігаються впливу наступних факторів: викиди від автотранспорту (сміттєвозу) на 1 км пробігу:

- оксид вуглецю-60 г;
- вуглеводні-5,9 г;
- оксиди азоту-2,2 г;
- зважені частки-0,22 г;

- діоксид сірки-0,17 г;
- свинець-0,49 г;
- бенз(а)пірен- 14×10^{-6} г);
- впливу шуму (до 92 дБА);
- вібрації (від 76 до 85 дБ).

На етапі розвантаження сміттєвозу спостерігаються такі види негативного впливу: викиди від автотранспорту (сміттєвозу) на 1 км пробігу:

- оксид вуглецю –120 г;
- вуглеводні –10,6 г;
- оксиди азоту – 4,3 г;
- зважені частки – 0,45 г;
- діоксид сірки – 0,38 г;
- свинець – 1,02 г/с;
- бенз(а)пірен- 22×10^{-6} г),
- дії шуму (до 98 дБА)
- вібрації (від 82 до 87 дБ).

На етапі ущільнення відходів під час роботи бульдозерів або каткову ущільнювачів довкілля піддається впливу за такими показниками: викиди від двигуна бульдозера:

- оксид вуглецю – від 0,137 до 0,342 кг/год;
- вуглеводні – від 0,072 до 0,415 кг/год;
- оксиди азоту – від 0,54 до 0,515 кг/год;
- зважені частки – від 0,003 до 0,112 кг/год), тепла дія, акустична дія (до 99 дБА);
- вібраційна дія (від 85 до 90 дБ), пилове забруднення.

В результаті дослідження нами встановлено, що на території господарської зони спостерігаються такі види негативного впливу на навколишнє середовище: викиди в атмосферу від котельні, стічні води, відходи та витратні матеріали від адміністративно-побутових приміщень, стічні води при миття автомобілів, металевий пил від майстерні, олія від місця стоянки транспортних засобів та техніки.

Екологічні збитки навколишньому середовищу при експлуатації полігонів ТПВ обумовлені утворенням внаслідок біохімічних процесів фільтрату та біогазу в товщі звалищного тіла. Фільтрат – віджимна рідина, що утворюється за рахунок водовіддачі під дією тиску відходів та за їх стеження, а також за рахунок проникнення зливових та талих вод у тіло полігону.

В результаті проведеного аналізу встановлено, що найбільший вплив на навколишнє середовище має ділянка розвантаження, де розвантажуються та ущільнюються відходи, що потребує подальших досліджень розробки відповідних інженерно-екологічних заходів.

3.4. Екологічна оцінка негативного впливу стічних вод полігона ТПВ (фільтрату) на навколишнє середовище

Однією із проблем, з якими стикається людство – це проблема відходів. Нині, з її масштабу, вона особливо актуальна. Виробляючи той чи інший продукт, нам слід враховувати як його споживчу користь, а й його вплив на довкілля. У природу щорічно надходить понад 50 млрд т відходів енергетичних, промислових, сільськогосподарських виробництв та комунально-побутового сектора, у тому числі від промислових підприємств – понад 150 млн т.

Середньостатистичний мешканець мегаполісу на рік виробляє від 500 до 1000 кілограмів сміття та відходів. Усі ці відходи є джерелом забруднення навколишнього середовища замість того, щоб бути джерелом для виробництва вторинної продукції. Щоб уникнути серйозних проблем, пов'язаних із неправильним зберіганням сміття, необхідно створювати полігони ТПВ.

Такі майданчики, повністю обладнані та спроектовані для збирання та зберігання відходів. ТПВ містять велику кількість вологих органічних речовин, які, розкладаючись, виділяють гнильні запахи та фільтрат. При висиханні продукти неповного розкладання утворюють ненасичений забруднювачами та мікроорганізмами пил. В результаті відбувається інтенсивне забруднення повітря, ґрунтів, поверхневих та підземних вод.

Одним і основних факторів впливу полігонів ТПВ на довкілля є фільтрат – стічні води, що виникають в результаті інфільтрації атмосферних опадів у тіло полігону і концентруються в його основі. Це складна за хімічним складом рідина з яскраво вираженим неприємним запахом біогазу. Фільтрат, проходячи через товщу відходів, збагачується токсичними речовинами, що входять до складу відходів або є продуктами їх розкладання (важкими металами, органічними, неорганічними сполуками).

Проникнення фільтрату в ґрунти та ґрунтові води може призвести до прямого знищення навколишньої флори та фауни, а також до забруднення ґрунтових вод, ґрунту та наземних вододжерел. Основні компоненти фільтрату можна поєднати у такі чотири класи: основні елементи та іони: кальцій, магній, залізо, натрій, амоній, карбонати, сульфати, хлориди; розсіяні метали: марганець, хром, нікель, свинець, кадмій; різні хімічні сполуки, кількість яких зазвичай вимірюється загальним органічним вуглецем та хімічним споживанням кисню (ГПК), окремі органічні речовини, такі, як фенол; мікроорганізми.

Відповідно спектр можливих шкідливих ефектів широкий – від отруєння важкими металами до бактеріальних впливів. У дослідженні було проведено моніторинг забруднення фільтратом підземних вод території с. Лугове. Під час літнього сезону території дослідження буквально перетворився з міста-саду на місто кишкового пекла. Причиною отруєння став фільтрат, яким можна вивчати таблицю Менделєєва, що у водах, а потім прямо у Чорне море. Внаслідок рекультивації полігону в селі Лугове встановлені очисні споруди, але вони не добре працюють.

У результаті містокурорт просто став небезпечним для відпочиваючих. Проблема забруднення навколишнього середовища набуває жахливих розмірів. І скупчення на полігонах ТПВ – можна назвати основним чинником нездорової екології.

Протягом життєвого циклу полігону ТПВ фільтрат є постійним джерелом забруднення підземних вод, тобто джерелом постійної потенційної небезпеки здоров'ю людини. Полігон є оптимальним способом вирішення проблеми, але при

правильному та своєчасному проектуванні, експлуатації та рекультивації з метою зменшення їх шкідливого впливу.

3.5. Вплив полігонного депонування ТПВ с. Лугове твердих побутових відходів на стан підземних і поверхневих вод

Полігони твердих побутових відходів концентрують на обмеженій території значну кількість шкідливих речовин, які утворюються внаслідок перебігу різноманітних хімічних, ферментативних та біохімічних реакцій. Внаслідок цих процесів утворюються біогаз, фільтрат, тверда маса, а також виділяється тепло. Фільтрат є основним постачальником токсичних речовин у поверхневі та підземні води. Шкідливі речовини, що містяться в біогазі, що виділяється з полігону, забруднюють атмосферне повітря, а тверда маса, що утворюється, формує техногенні звалища ґрунти.

Слід зазначити, що найбільший негативний вплив полігони, призначені для розміщення ТПВ, надають на поверхневі та підземні води. В Україні більшість полігонів не задовольняють вимогам, що висуваються до умов складування відходів, і представляють звалища на яких немає інженерна інфраструктура, що забезпечує захист об'єктів біосфери від забруднень. Протягом усього життєвого циклу полігон поховання ТПВ є джерелом екологічної небезпеки для довкілля.

Вплив полігону на об'єкти гідросфери обумовлено фільтраційними водами, що утворюються при деструкції ТПВ, які формуються в результаті інфільтрації атмосферних опадів, віджимних вод, біохімічних та хімічних процесів розкладання відходів. Найбільш значущими факторами, що впливають на вміст та обсяг фільтраційних вод, є морфологічний склад ТПВ, потужність полігону, вологість відходів, кліматичні умови, інженерна інфраструктура полігону, попередня обробка відходів.

Хімічні та мікробіологічні процеси, що протікають у твердій масі побутового сміття, призводять до утворення шкідливих речовин, що забруднюють водні об'єкти. Води, що просочуються у звалищах відходів утворюються при впливі на компоненти

відходів ґрунтових вод та атмосферних опадів. Склад цих вод в основному залежить від виду відходів, що зберігаються. Якщо у сховищах промислових відходів води, що просочуються, містять у собі ті ж речовини, що й самі відходи, то зі сміттєзвалищ побутового сміття вимиваються продукти бродіння та гниття органічних речовин.

Особливо небезпечні води, що просочуються старих сховищ і звалищ, в яких не проводилося характерного для теперішнього часу поділу (сортування) побутових та промислових відходів. У масі таких відходів може відбуватися взаємодія між речовинами, що утворилися при анаеробному бродінні, та токсичними речовинами промислових відходів, що призводить до утворення ще шкідливіших речовин.

Одним із головних шляхів поширення забруднень з території складування відходів є поверхневі води, що стікають з території під час сильних дощів, і особливо фільтрат – рідка фаза, що виділяється з відходів при проходженні через їхню товщу атмосферних опадів. Склад та концентрація неорганічних та органічних забруднень вод залежать від складу відходів, способу експлуатації полігону, місця складування, інтенсивності та характеру процесу розкладання органічних сполук, проникності шару, а також від сукупності кліматичних умов.

Основними параметрами, що впливають на склад та кількість фільтрату, є:

- а) компонентний склад та ступінь розкладання ТПВ;
- б) розмір та технічні характеристики полігону;
- в) характеристики верхнього шару, що покриває;
- г) обсяг та склад дощових та талих вод.

Фільтрат утворюється в результаті протікання процесів деполімеризації, зброджування, гуміфікації органічної речовини, сульфатредукції та інших процесів. В результаті утворюються токсичні стічні води з високим вмістом макро- та мікрокомпонентів. Особливо небезпечні сполуки важких металів (цинку, свинцю, нікелю, хрому, кадмію та ін.).

Основними органічними сполуками у фільтраті є ароматичні вуглеводні, ациклічні карбонільні сполуки, карбонові кислоти тощо. Найбільш небезпечні забруднення органічного походження, що оцінюються хімічною потребою в кисні (ГПК). Оскільки тверді побутові відходи є складною гетерогенною системою, що

складається з багатьох компонентів, то необхідно передбачати можливість протікання як гетерогенних реакцій на межі розділу фаз, так і гомогенних реакцій в обсязі рідкої, твердої та газоподібної фаз.

Склад речовин, що входять у відходи, є надзвичайно різноманітним. З органічних сполук – це жири, білки, ефіри, полісахариди, високомолекулярні природні полімери тощо. З неорганічних компонентів до складу відходів входять оксиди, солі, кислоти, гідроксиди, комплексні та хелатні сполуки. Між цими різноманітними речовинами може протікати безліч хімічних, ферментативних та біохімічних реакцій.

Присутність кисню та води призводить до ще більшого розмаїття процесів. У зв'язку з цим можна описати лише загальні механізми взаємодії органічних та неорганічних речовин, що призводять надалі до утворення токсичних речовин, що забруднюють наземні та підземні води.

До загальних механізмів розкладання складних молекул органічних речовин слід віднести ступінчасті процеси, у яких відбувається відрив кінцевих груп. Одночасно відбувається активізація карбоксильних, гідроксильних, амідних та інших функціональних груп, що входять до складу вихідних та новоутворених молекул.

Аеробні хімічні процеси протікають за доступу атмосферного повітря та хорошої аерації, тобто. при достатній кількості кисню і при хорошому відведенні речовин, що утворюються. Хімічному перетворенню в аеробних умовах піддаються термодинамічно нестійкі сполуки, окислення та гідролізу - молекули клітковини, цукрів, вітамінів, крохмалю, сечовини, ліпідів, амінокислот та багатьох інших сполук.

При цьому утворюються найпростіші кислоти, альдегіди, кетони, спирти та інші сполуки, розчиняються у воді. У продуктах гідролізу складних ефірів можуть бути меркаптоспирти, що уповільнюють аеробні процеси у твердій масі твердих побутових відходів.

Анаеробні процеси протікають під впливом мікроорганізмів анаеробів та супроводжуються виділенням метану, аміаку, сірководню та найпростіших спиртів. Багато з цих сполук добре розчиняються у воді. Склад забруднювачів у фільтраті залежить від фази бродіння органічних сполук та суттєво – від часу знаходження

відходів на полігоні. Фільтрат, що з тіла звалища, умовно можна класифікувати на «молодий», характерний для початкової (кислотної) стадії, і «старий», що утворюється в період стабілізації процесів біодеструкції відходів.

Склад забруднень в водах, що просочуються, визначається фазою бродіння речовин, що містяться в ТПВ, і істотно залежить від часу їх зберігання на полігонах і звалищах. Типовий хімічний склад фільтрату, отриманий за результатами досліджень ТПВ с. Лугове, наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2. Концентрації забруднювачів у фільтраті полігону ТПВ с. Лугове

Найменування компонентів або показники складу та властивостей води	ГДК, мг/л	Зміст у фільтраті, мг/л (M _i)
Неіоногенні	0,1	90
Сульфати	100	44
Хлориди	300	3500
Нітрати	40	30
Амоній	0,5	2400
Натрій	120	2750
Залізо	0,1	122
Кремній	10	6,8
Свинець	0,1	0,32
Сурма	0,05	1,47
Кадмій	0,005	0,023
Мідь	0,001	0,35
Цинк	0,01	2,45

У фільтратах, що просочуються зі сміттєзвалищ міського сміття, містяться з'єднання лужних і лужно-земельних металів, важких металів, а також різні органічні речовини, зокрема феноли, кислоти, альдегіди, нафтопродукти, спирти та ін. Води, що просочуються зі звалищ, повинні вловлюватися дренажною системою відводитися в очисні споруди. З метою зменшення забруднення наземних та підземних вод шкідливими речовинами при експлуатації полігону має бути передбачений комплекс заходів, що перешкоджають проникненню забруднюючих компонентів у водні об'єкти.

Екологічним моніторингом передбачається контроль якості поверхневих та підземних вод у зоні потенційного впливу полігону. За результатами гідрогеологічних досліджень встановлюються рівні та напрямки потоків підземних

вод, а також розташовуються пункти спостережної мережі свердловин та гідропостів на водостоках.

Режимна мережа свердловин проектується зазвичай за променевою системою від центру ділянки поховання відходів і включає:

- фоновий, гідрогеологічний створ, встановлений вгору потоком підземних вод;
- два-три гідрогеологічні створи, встановлені за найімовірнішими напрямками поширення забруднень від полігону по горизонтах підземних вод.

Середня відстань між свердловинами становить 300-500 м. Закладка режимної спостережної мережі провадиться до будівництва основних об'єктів полігону. Протягом року знімаються фонові показники режиму та хімічного складу підземних вод у районі полігону.

Проектування полігонів ТПВ ведеться на основі концепції мінімізації екологічного ризику, згідно з якою необхідно максимально знижувати екологічне навантаження на навколишнє середовище, зокрема на водні об'єкти.

Для цього необхідно:

- при виборі майданчика під ТПВ враховувати весь комплекс фізико-географічних умов;
- Враховувати кліматичні умови району;
- виконувати заходи щодо мінімізації винесення забруднюючих речовин у водні об'єкти;
- передбачити комплекс споруд зі збору забруднених стоків з усієї території полігону, їх очищення та відведення;
- забезпечити ізоляцію шарів відходів, що укладаються, і пристрій зовнішнього водозахисного покриття полігону з рекультивацією його поверхні;
- здійснювати ефективну дегазацію масиву відходів всіх етапах існування полігону;
- передбачити проведення моніторингу за станом довкілля.

За топографічними умовами найбільш сприятливі ділянки з помірно-похилим рельєфом, бажано односхили, що примикають однією стороною до лінії поверхневого вододілу, що значно спрощує відведення фільтрату. За гідрологічними параметрами

сприятливими умовами є мінімальна площа водозбору, максимальна водність приймача стоків полігону та відсутність водозаборів.

За геологічною будовою сприятливим є залягання з шару четвертинних відкладень потужністю 4 м і більше. За гідрогеологічними умовами найбільш прийнятні варіанти розміщення майданчика, за котрими:

- шар глинистих ґрунтів у основі (нижче дна котловану) більше 2 м;
- рівень першого від поверхні горизонту підземних вод залягає нижче за підосхву глинистого шару;
- весь майданчик розташовується по одну сторону від підземного вододілу;
- потік основного горизонту підземних вод спрямований до водотоку з менш жорсткими екологічними вимогами;
- вниз водотоком відсутні водозабори підземних і поверхневих вод.

Захист водних об'єктів у зоні потенційного впливу ТПВ здійснюється за допомогою ґрунтово-плівкового екрану, основним водотривким елементом якого є поліетиленова плівка. Для збереження ізолюючих властивостей Екран при випадкових пошкодженнях плівки використовується шар глинистого ґрунту товщиною не менше 1 м.

Ефективність екранування оцінюється відношенням об'єму запобіганої за допомогою екрана фільтрації до того її об'єму, який існував би у разі відсутності екрана. Ефективність екранування досягає 70% при товщині плівки 0,2 мм та 90% при плівці товщиною 1 мм.

Негативно вплив залишкової фільтрації на стан підземних вод знижується, якщо між екраном і найближчим до нього водоносним горизонтом існує досить потужний природний геохімічний бар'єр, зокрема наявність у основі полігону глинистих порід, здатних ефективно перешкоджати виносу забруднень полігону в горизонти підземних вод. Такий бар'єр одночасно виконує функції природного протифільтраційного екрану, зменшує загальний обсяг забруднених стоків і природного сорбційного та іонообмінного фільтра, що затримує значну частину забруднень із стоків, що фільтруються через нього.

Для максимального використання захисного ефекту геохімічного бар'єру перевага надається майданчикам із глибоким заляганням підземних вод. У проектах полігонів ТПВ передбачається двостадійна схема очищення стоків. Перша стадія очищення здійснюється у ставках-регуляторах великої ємності за рахунок усереднення, розведення та тривалого відстоювання стоків. Друга стадія очищення забезпечується на спорудах фізикохімічної та біологічної очистки.

Спорудження другого ступеня можуть працювати тільки після попереднього первинного очищення, де відбувається зменшення БПК фільтрату від 1500 до 200-300 мг/л, допустимої для біологічного очищення стоків. При ємності ставка-регулятора, що дорівнює приблизно річному об'єму стоків, розрахунковий ступінь очищення по БПК становить більше 80 %, і величина БПК стоків на виході зі ставка не перевищуватиме допустимих значень для подальшого біологічного очищення.

Тому ставок-регулятор досить великої ємності є основною ланкою системи очисних споруд полігону. Захист водних об'єктів від забруднення шкідливими речовинами зазвичай вирішується з допомогою протифільтраційного захисту, тобто. спеціальних екранів. Даний захист передбачає:

- мінімізацію обсягів утворення фільтрату полігону за рахунок поетапного освоєння території та влаштування водозахисного покриття по зовнішніх укосах та поверхні масиву відходів;

- зменшення обсягів фільтраційних витоків через основу полігону за рахунок пристрою штучного бар'єру (протифільтраційного екрану) та дренажної системи, що забезпечують відведення фільтрату з полігону;

- зменшення скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти шляхом фільтрації через штучний бар'єр за рахунок максимального використання природного (природного) геохімічного бар'єру.

Штучний бар'єр проектується у вигляді ґрунтово-плівкового екрану, основним водотривким елементом якого є плівка з полімерного матеріалу. Слід зазначити, що абсолютно непроникних екранів немає. Їхня ефективність оцінюється на рівні 70 % для відносно тонких полімерних плівок, до 90 % - для товстих плівок.

Негативний вплив залишкових шкідливих речовин на стан підземних вод значно зменшується, якщо між екраном та найближчим до нього водоносним горизонтом, існує досить потужний природний геохімічний бар'єр, під яким розуміється наявність у основі полігону таких порід (головним чином глинистих), які здатні ефективно перешкоджати винесення забруднень полігону в горизонти підземних вод. В даний час сховища, а також звалища для побутового сміття слід експлуатувати як проміжні місця складування ТПВ, щоб уникнути їх тривалого впливу на довкілля.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Проблема негативного впливу полігонів твердих побутових відходів на навколишнє середовище видається на сьогоднішній день є вкрай актуальною, оскільки поховання відходів виробництва та споживання є одним з найбільш поширених методів поводження з ними. В Україні полігонному похованню підлягає 97% або близько 22 млн. т. ТПВ, що у свою чергу формує певні екологічні проблеми через значний викид забруднюючих речовин в повітря.

Полігони твердих побутових відходів концентрують на обмеженій території значну кількість шкідливих речовин, що створюються в результаті перебігу різноманітних хімічних, ферментативних та біохімічних реакцій. В результаті цих процесів утворюються біогаз, фільтрат, тверда маса, а також виділяється тепло. Фільтрат є основним постачальником токсичних речовин у поверхневі та підземні води. Шкідливі речовини, що містяться у виділяється з полігону біогазу, забруднюють атмосферне повітря, а тверда маса, що утворюється, формує техногенні звалища ґрунти.

Розрахунок витрат на проведення науково - дипломного дослідження наведено в Додатку Б.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Для кожного полігону з урахуванням «Правил з техніки безпеки та виробничої санітарії при прибиранні міських територій» та місцевих умов має бути розроблена інструкція з техніки безпеки та охорони праці. Ця інструкція повинна містити основні положення з охорони праці.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці»:

Охорона праці – це цілісна система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини під час трудової діяльності.

Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів при роботі з побутовими відходами с.Лугове наведений у додатку В.

ВИСНОВКИ

Отже, на основі проведеного нами дослідження в даній дипломній роботі, попередньо проаналізувавши весь вище викладений матеріал, ми можемо зробити наступні висновки:

1. На підставі проведеного аналізу наукової літератури, нами було визначено, що полігон твердих побутових відходів (далі ТПВ) – це об'єкт, що є складною спорудою, призначеною не тільки для зберігання, але і для безпечної утилізації різних видів відходів.

2. В ході опрацювання теоретичного матеріалу, нами було встановлено, що компостування ТПВ в міжнародній практиці розвивалося як альтернатива спалюванню. Вважається, що технологія біотермічної переробки відходів у поєднанні із сортуванням є технологією майбутнього. Біотермічна переробка ТПВ дає можливість скоротити масу та обсяг відходів, зменшити їх біологічну активність, токсичність та згубну дію на навколишнє середовище.

3. Територія розташування ділянки належить до Ш-Б кліматичного підрайону Ш-го кліматичного району. Клімат району – помірно-континентальний, що характеризується великими запасами тепла та посушливістю.

4. Для оцінки рівня забруднення атмосферного повітря та ґрунту полігоном ТПВ с. Лугове відбирали проби з території полігону на межі санітарно-захисної зони проммайданчика полігону.

Проби відбиралися для визначення вмісту таких речовин:

– станом атмосферного повітря: пил, аміак, вуглеводні, метан, ксилол, толуол, діоксид азоту, оксид вуглецю, діоксид сірки, формальдегід, сірководень;

– станом ґрунтів: барій, вісмут, кадмій, кобальт, літій, марганець, мідь, миш'як, нікель, свинець, стронцій, талій, титан, хром, цинк, нітрати, нітроти.

5. Для визначення рівня забруднення підземних вод полігоном ТПВ с. Лугове відбирали проби з двох свердловин на межі санітарно-захисної зони проммайданчика полігону. У пробах води визначали вміст наступних речовин: нітроти, нітрати,

хлориди, сульфати, барій, кадмій, марганець, мідь, миш'як, нікель, ртуть, свинець, стронцій, загальний хром.

6. Дані моніторингових досліджень свідчать про хімічне забруднення підземних вод, яке проявляється в наявності стійких змін геологічного середовища в районі розміщення об'єкта

7. Основними етапами технологічного процесу поховання відходів є: зважування автомобіля, проїзд на територію, розвантаження, ущільнення відходів. Для кожної з технологічних операцій нами виконано оцінку впливу на довкілля. На етапі зважування виявлено шкідливі викиди в атмосферу вихлопних газів.

8. Полігон ТПВ с. Лугове забезпечений первинними засобами пожежогасіння з розрахунку на 500 м² площі два пінні вогнегасники. У період особливої пожежонебезпечності доцільним є чергування поливомийних машин. Необхідний запас піску з метою пожежогасіння біля господарської зони. Персонал полігону ТПВ с. Лугове інструктується про правила пожежної безпеки при експлуатації складу паливно-мастильних матеріалів та пересувної теплушки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тверді побутові відходи в Україні: потенціал розвитку сценарії розвитку галузі поводження з твердими побутовими відходами / Підсумковий звіт за 2018 рік/ Міжнародна фінансова корпорація (IFC, Група Світового банку). 114 с.
2. Хоменко І.О., Бабаченко Л.В., Падій Я.В. Проблеми та напрями переробки твердих побутових відходів в Україні // Економіка і суспільство. 2017. № 12. С. 454-459.
3. Екологічні наслідки побутових відходів: Т.П. Шаніна, О.Р. Губанова, М.О. Клименко, Т.А. Сафранов, В.Ю. Коріневська, О.О. Бедункова, А.І. Волков. За ред. Т.А.Сафранова, М.О. Клименка, - Одеса: 2011. 258 с.
4. Хазова Н. Вплив твердих побутових відходів на навколишнє середовище / Н. Хазова. С. 257-263.
5. Батлук В.А. «Основи екології» / В.А. Батлук. К.: Знання, 2017. 305 с.
6. Солодовник М.В. Існуючі технології очищення фільтраційних вод полігонів твердих побутових відходів/М.В. Солодовник // Вісник державного технологічного університету ім. В.Г. Шухова. 2007. №3. С.70-79.
7. Орфанова, М. М. Утилізація та рекуперація відходів : конспект лекцій / М. М. Орфанова. 2-ге вид. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. 100 с.
8. Бригінець К.Д. Утилізація промислових відходів. Основи утилізації відходів: конспект лекцій К.Д. Бригінець, К.О. Абашина; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2012. 58 с.
9. Молчанова А. В. Екологічні аспекти впливу полігонів твердих побутових відходів на агроландшафт, водне середовище та атмосферне повітря // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2016. № 4. С. 102-110.
10. Автореферат Орлової Тетяни Олександрівни. Оцінки екологічного стану земельних ділянок, зайнятих відходами та об'єктами поводження з ними : автореф. дис. к. т. н. / Т. О. Орлова. К., 2018. 148 с.
11. Душкін С. С. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія утилізації твердих побутових відходів» (для студентів 2, 5 курсів денної і заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)» та слухачів другої

вищої освіти спеціальності 7.092601 (7.06010808) «Водопостачання та водовідведення»).

12. Шекель О. Й. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія утилізації твердих побутових відходів та охорони праці» / О. Й. Шекель, Л. В. Шевченко, Ю. С. Панів. Київ, 2011. 201 с.

13. Апостолук С.О., Джигирей В.С., Апостолук А.С. та ін. Промислова екологія: Навч. посіб. К.: Знання, 2005. 474 с.

14. Беренгартен М.Б. Управління відходами у міському господарстві. / М.Б. Беренгартен, І.А. Васильєва, В.В. Девяткін, Н.Є. Ніколайкіна // Навчальний посібник за ред. В.Г. Сістера. МДУІЕ,. 120 с.

15. Білявський Г.О. «Основи екології»/ Г.О. Білявський. К.:Либідь, 2014. 295 с.

16. Бузіна М.І. Вплив сміттєзвалищ на екологічний стан регіонів України 24. Гринчишин Н. М. Властивості фільтрату, утвореного після припинення експлуатації полігона твердих побутових відходів / Н. М. Гринчишин. // Вісник ЛДУБЖД. 2019. С. 122-127.

17. Гаджікерімов В.В. Природоподібні технології очищення фільтраційних вод, що утворюються на полігонах ТКО/В.В. Гаджікерімов, О.Ю. Белова, Д.В. Карелін // Економіка будівництва та природокористування. 2019. С.67-76.

18. Гладишев Н.Г. Логістичні аспекти управління відходами/Н.Г. Гладишев, Д.Є. Биков, А.А. Шишканова// Вісник державного економічного університету. СДЕУ, 2006 №5 (23). С. 31-37.

19. Гладишев Н.Г. Полігон як елемент логістичного ланцюга у сфері поводження з відходами / Н.Г. Гладишев, Д.Є. Биков, К.Л. Чертес // вересень, 2007. С. 16-19.

20. Голубін А. Поводження з відходами як об'єкт системного аналізу / А. Голубін, І. Клепацька // Журнал «РИЗИК: Ресурси, Інформація, Постачання, Конкуренція», №4 / 2008. З. 28-32.

21. Державний комітет України з питань житлово-комунального господарства: Національна стратегія поводження з твердими побутовими відходами в Україні: Стратегія та план дій. Звіт № 59219 від 3.12.2004.

22. Джигирей В.С. «Екологія та охорона навколишнього природного середовища» / В.С. Джигирей: – Т–во «Знання», 2017.286 с.
23. ДСанПіН 2.2.7.029-99. Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення.
24. Екологічні та правові аспекти утилізації твердих побутових відходів / М. П.Петрук, О. І. Козій, О. М. Вахула, Р. А. Яцюк. // Наше право. 2017. С. 178-184.
25. Екологічні та правові аспекти утилізації твердих побутових відходів / М. П. Петрук, О. І. Козій, О. М. Вахула, Р. А. Яцюк // Наше право. 2017. № 3. С. 178-181.
26. Жук Г. В. Екологічні аспекти використання біогазів полігонів твердих побутових відходів для потреб енергопостачання населених пунктів України / Г. В. Жук, К. М. Предун. // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. – 2018. №26. С. 69-74.
27. Лесь А. В. Еколого-економічні проблеми поводження із твердими побутовими відходами / А. В. Лесь, А. В. Ращенко // Збірник наукових праць. Економічні науки. – Чернівці : Книги ХХІ, 2018. С.155-162
28. Макаренко Н. А. Вплив полігонів твердих побутових відходів на атмосферне повітря прилеглих сільських територій / Н. А. Макаренко, О. О. Будак. // Таврійський науковий вісник. №97. С. 243–249.
29. Мороз О.В. Економічні аспекти вирішення екологічних проблем утилізації твердих побутових відходів: [Монографія] / О.В. Мороз, А.О. Свентух, О.Т. Свентух. Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2003. 110 с.
30. Навроцький Р. Л. Досвід країн Європейського союзу в сфері безпечного поводження з твердими побутовими відходами / Р. Л. Навроцький. // Економіка і суспільство. 2016. №7. С. 620-625.
31. Плаксіна А. О. Вплив полігонів тпв на навколишнє середовище / А. О. Плаксіна. 2015. С. 246–250.
32. Платонова О.А. Рекомендації щодо обробки фільтрату ТПВ сміттєспалювальних заводів/О.А. Платонова// Вісник МДСУ. 2010. №4. С.214-221.
33. Поводження з муніципальними відходами / І. В.Коваленко, І. О. Кузнецова, Р. І. Шевченко, О. Л. Гаркович. Одеса: ОНАХТ «Академія», 2018. 150 с.

34. Про відходи: Закон України від 5 березня 1998 р. №187/98-ВР // *Відомості Верховної Ради України*. 1998. №36-37. Ст. 242.
35. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення: Закон України від 24 лютого 1994 р. №4004-ХІІ // *Відомості Верховної Ради України*. 1994 р. №27. Ст. 218.
36. Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами: закон України від 2000р / *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 2000, № 44.
37. Про надра: Кодекс України від 27 липня 1994 р. №132/94-ВР // *Відомості Верховної Ради України*. 1994 р. №36. Ст.340.
38. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25 червня 1991 р. №1264-ХІІ // *Відомості Верховної Ради України*. – 1991 р. - №41. Ст. 546.
39. Про охорону навколишнього природного середовища: закон України від, 1991 р / *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 1991, № 41.
40. Про поводження з радіоактивними відходами: закон України,1995, / *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 1995, N 27.
41. Про Програму припинення в Україні виробництва та використання озоноруйнуючих речовин: постанова Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 1996 р. № 1274.
42. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Тверді відходи: збір, переробка, складування: навчальний посібник. К.: Кондор, 2010. 552с.
43. Савицький В.М., Хільчевський В.К., Чунарьов О.В., Яцюк М.В. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води: Навчальний посібник / За ред. В.К. Хільчевського. К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2017. 152 с.
44. Савуляк В.І. Технічне забезпечення збирання, перевезення та підготовки до переробки твердих побутових відходів: монографія./ В.І. Савуляк, О.В. Березюк. - Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2006. 218 с.

45. Самойлік М. С., Молчанова А. В. Екологічні аспекти впливу полігонів твердих побутових відходів на навколишнє середовище. Фільтрат. / Вісник Полтавської державної аграрної академії №1-2, 2017. С. 88-91.
46. Свергузова, С.В. Розробка проекту полігону твердих побутових відходів: Методичні вказівки/С.В. Свергузова, Т.А. Василенка, Н.М. Васильович. Вид-во БДТУ ім В.К. Шухова. 2004. 50 с.
47. Тверді відходи : збір, переробка, складування: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. М. Радовенчик, М. Д. Гомеля. К. : Кондор, 2010. 550 с
48. Управління та поводження з відходами: Підручник/ Т.П. Шаніна, О.Р. Губанова, М.О. Клименко, Т.А. Сафранов, В.Ю. Коріневська, О.О. Бедункова, А.І. Волков. За ред. Т.А.Сафранова, М.О. Клименка, Одеса: 2011. 258 с.