

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології та природозахисних технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

зі спеціальності 183 “Технології захисту навколишнього середовища”

Тема: Інноваційні технології утилізації твердих побутових відходів (на прикладі міста Суми)

Завідувач кафедри Пляцук Л.Д. _____
(підпис)

Керівник роботи Пляцук Л. Д. _____
(підпис)

Консультант
з охорони праці Фалько В. В. _____
(підпис)

Виконавець
студент групи
ТС.м–22 Дудченко А. Р. _____
(підпис)

Суми 2023

Сумський державний університет
Факультет технічних систем та енергоефективних технологій
Кафедра екології та природозахисних технологій
Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедрою _____
“ _____ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА
Дудченко Антона Романовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Інноваційні технології утилізації твердих побутових відходів (на прикладі міста Суми) затверджена наказом по університету від “21” листопада 2023 р. № 1315-VI
2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) 25 грудня 2023 року
3. Вихідні дані до проекту (роботи) Стан обліку та паспортизації місць видалення відходів (МВВ) (на 01.01.2022 року) в м. Суми, перелік суб'єктів підприємницької діяльності, що здійснюють збирання, заготівлю окремих видів відходів як вторинної сировини в м. Суми та по області (за інформацією держуправління), перелік суб'єктів підприємницької діяльності, що здійснюють діяльність у сфері поводження з небезпечними відходами на території м. Суми (за інформацією держуправління)
4. Зміст розрахунково–пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) Загальні положення поняття «твердих побутових відходів» та основні екологічні моменти даної проблеми, основні методи збору та зберігання ТПВ, утилізація та способи переробки ТПВ. Основні екологічні аспекти даних методів, стан з тпв в Україні та за кордоном, поводження з відходами в м. Суми.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) принципова схема матеріальних та енергетичних потоків при виробництві та споживанні продукції, показники утворення відходів у динаміці за 2017 -2020 рр. в м. Суми, схема визначення суб'єктів відносин у сфері поводження з твердими побутовими відходами у місті, ефективність реалізації проекту введення роздільного збору по м. Суми, 2-х контейнерна схема збору ТПВ, спрямована на вилучення вторсировини, методи утилізації, складування та переробки твердих побутових відходів

6 Консультанти по проекту (роботі), із значенням розділів проекту, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Фалько В. В.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Літературний огляд за досліджуваною проблематикою	Вересень 2023 р.	
2	Основні методи збору та зберігання ТПВ, утилізація та способи переробки ТПВ	Жовтень 2023 р.	
3	Визначення ефективності реалізації проекту введення роздільного збору по м. Суми, 2-х контейнерна схема збору ТПВ	Жовтень-листопад 2023 р.	
4	Складування та переробки твердих побутових відходів	Листопад 2023 р.	
5	Робота над розділом «Охорона праці»	Грудень 2023 р.	
6	Оформлення роботи	Грудень 2023 р.	

7 Дата видачі завдання 25.09.2023 року

Студент _____

А. Р. Дудченко

Керівник проекту _____

Л. Д. Пляцук

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи магістра. Робота складається із вступу, шести розділів, висновків, переліку використаних джерел, який містить 58 найменування. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи магістра становить 93 с., у тому числі 11 таблиць, 8 рисунків, 4 додатки, перелік використаних джерел.

Мета роботи – полягає у визначенні основних екологічних аспектів методів збору, переробки, утилізації та складування ТПВ.

Для досягнення зазначеної мети, у роботі були поставлені та виконані такі завдання:

- 1) розглянути екологічні аспекти проблеми твердих побутових відходів;
- 2) дослідити методи утилізації та переробки твердих побутових відходів (скид, зберігання, утилізація та переробка);
- 3) розглянути економічні моменти в процесі утилізації ТПВ, та взаємозв'язок їх з екологією;
- 4) представити в роботі охорону праці в галузі поводження з ТПВ;
- 5) детально розглянути стан з переробкою та знищенням ТПВ в Україні та зробити порівняльну характеристику зі станом цієї проблеми у світі;
- 6) дослідити проблеми з утилізацією та переробкою по місту Суми та області в цілому.

Об'єкт дослідження – тверді побутові відходи.

Предметом дослідження є визначення екологічних аспектів методів збору, переробки, складування та утилізації ТПВ.

Методи дослідження. Основними методами дослідження у даній роботі є літературний пошук, методи порівняння, розрахунку, узагальнення, аналізу.

Ключові слова: ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ, КОНТЕЙНЕР, М. СУМИ, ВІДХОДИ, МЕТОДИ ЗБОРУ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ТПВ.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
Розділ 1. Загальні положення поняття «твердих побутових відходів» та основні екологічні моменти даної проблеми.....	8
РОЗДІЛ 2 Основні методи збору та зберігання ТПВ	14
2.1 Принципи роздільного збору сміття	14
2.2 Скид та зберігання твердих побутових відходів	22
Розділ 3 Утилізація та способи переробки тпв. Основні екологічні аспекти даних методів	30
3.1 Утилізація відходів методом спалювання.....	30
3.2 Метод плазмової газифікації побутових відходів.....	34
3.3 Процес піролізу.....	38
3.4 Переробка побутових відходів за допомогою гідролізу	41
3.5 Біотехнології, як еталон безвідходного виробництва. Біогаз	42
Розділ 4 Проблеми з поводженням ТПВ в Україні та Сумській області	49
4.1 Проблеми з ТПВ в Україні та Сумській області	49
4.2 Методи поводження з ТПВ.....	61
4.3 Висновки по розділу.....	66
РОЗДІЛ 5 Поводження з відходами в м. Суми.....	68
РОЗДІЛ 6 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	73
6.1 Аналіз небезпечних та шкідливих факторів та санітарні правила утримання контейнерних майданчиків.....	73
6.2 Дії працівників під час виникнення пожежі на підприємстві	74
Висновки.....	81
Перелік використаних джерел	84
Додатки.....	88

Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. № подл.

ТС 22510311				
Вип.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.	Дудченко			
Перев.	Пляцук			
Н.Контр	Батальцев			
Затв.	Пляцук			
Інноваційні технології утилізації твердих побутових відходів (на прикладі міста Суми)				
Літ.	Аркуш	Аркушів		
	5	86		
СумДУ, ф-т ТеСЕТ гр. ТС.М-22				

ВСТУП

Актуальність теми. Адже розвиток населених пунктів в Україні та індустріальних центрах, де на обмежених територіях утворюється значний обсяг твердих побутових відходів (ТПВ) та близьких до них відходів торговельних, промислових та інших підприємств, перетворили поводження з ними в одну з найбільш гострих господарських і природоохоронних проблем.

Діюча нормативна-правова база і економічний механізм поводження з ТПВ не задовольняє сучасним вимогам, а методи поводження з ТПВ і технології, які використовуються в Україні, не відповідають світовим стандартам.

Потужності з розміщення поточного утворення ТПВ на існуючих полігонах значною мірою вичерпали свій ресурс, а самі сміттєзвалища стали фактором значного забруднення довкілля. Через протидію з боку населення, громадських організацій та відсутності практики надання соціальних гарантій затримується вирішення питань щодо виділення земельних ділянок під будівництво нових полігонів ТПВ.[10]

За даними Держжитлокомунгоспу України, в Україні утворюється 37 млн. м³ ТПВ у рік, але враховуючи неповноту обліку фактично утворюється понад 40 млн. м³ ТПВ у рік (близько 10 млн. т). Зараз в Україні утилізується та знищується лише вкрай незначний (близько 2,5%) обсяг ТПВ. Вони захоронюються на 727 смітниках, загальною площею 3115,3 га. Переважна більшість з них не відповідають нормам екологічної безпеки та перевантажені.[28]

Останнім часом дедалі більше стали з'являтися стихійні, несанкціоновані сміттєзвалища у лісосмугах, у приміських та незайнятих міських територіях.

Поряд з екологічними проблемами щодо забруднення довкілля, актуальності в останні роки набули питання оцінки ресурсного потенціалу, пов'язаного з ТПВ. Зокрема, це стосується вкрай недостатнього використання ТПВ як джерела вторинної сировини та в енергетичних цілях.[12].

Інв.№ подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№ дцл.	Підп. і дата	ТС 22510311	Арк				
						6				
						Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

Зважаючи на зазначене постає необхідність удосконалення і підвищення дієвості еколого-економічного механізму поводження з ТПВ відповідна проблематика набуває значної ваги як у науково-методичному відношенні, так і у організаційно-економічному, нормативно-правовому та практичному плані.

Загальні теоретично-методичні питання щодо еколого-економічних аспектів вирішення народногосподарських проблем та ефективності природоохоронних заходів, пов'язаних з вирішенням проблем поводження з відходами, розроблялися в роботах Балацького О.Ф., Бистрякова І.К., Борщевського П.П., Буна Э., Данилишина Б.М., Дорогунцова С.І., Качинського А.Б., Лимаренка В.О., Міщенко В.С., Мельника Л.Г., Хенса Л., Шевчука В.Я. та ін.

Значний вклад у розробку питань визначення еколого-економічних пріоритетів природоохоронної діяльності при поводженні з відходами, у тому числі з ТПВ, а також в науково-методичне та нормативно-правове забезпечення відповідної діяльності, внесли своїми працями Вашкулат М.П., Вільсон Д., Горлицький Б.О., Дрейер А.А., Манелис Б.Г., Міщенко В.С., Маторін Є.І., Никольський К.С., Сігал І.Я., Столберг Ф.В. та ін.[57]

Разом з тим ряд аспектів поводження з відходами, в тому числі з ТПВ, залишаються недостатньо вирішеними. Практично не розглядалися такі важливі питання як визначення фінансового та правового забезпечення сфери, враховуючи при цьому специфіку поводження з ТПВ.

Успішне вирішення цих питань можливе лише за умови більш глибокої науково-методичної проробки відповідної проблематики, розвитку нормативно-правового забезпечення та вироблення конкретних пропозицій і рекомендацій, щодо виваженої політики з боку центральних та місцевих органів виконавчої влади. Наведені вище міркування зумовили вибір теми, визначення мети, задач та структури даної дипломної роботи.[34]

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 22510311	Арк
						7

РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПОНЯТТЯ «ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ» ТА ОСНОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ МОМЕНТИ ДАНОЇ ПРОБЛЕМИ

Побутові відходи супроводжують людство на всьому шляху його розвитку. Проте, в останні десятиліття проблема побутових відходів, особливо в великих містах, придбала особливу гостроту. Накопичення ТПВ в сучасному місті досягає 250-300 кг на людину в рік, а щорічне збільшення відходів на душу населення складає 4-6%, що в 3 рази перевищує швидкість росту населення.[47]

Маса світового потоку побутових відходів складає щорічно близько 400 мільйонів тонн, з яких 80% знищується шляхом поховання під землею. Така кількість, без перебільшення, досягає геологічних масштабів: із сміттям в біосферу потрапляє близько 85 млн. тонн органічного вуглецю.[40]

На сьогоднішній день ТПВ представляють собою суміш, яка складається з різноманітного непотребу. Але більш прискіпливий аналіз показує, що вона складається з :харчових відходів, паперу, картону, деревини, металобрухту чорних і кольорових металів, кісток, шкіри, гуми, текстиля, скла, полімерних матеріалів. Приблизно 0,1% ТПВ складають небезпечні відходи, тут можна знайти солі ртуті з батарей, фосфоро-карбонати з флюорисцентних ламп, токсичні хімікати, які містяться в залишках фарб та розчинників, лаків та аерозолей, акумуляторах і т.п.[22]

Відходи – будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються у процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та яких їх власник повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення.[18]

Його кількість залежить від: пори року, побутових та харчових потреб людини, розвитку економіки товарів народного вжитку, тари та інших чинників. Так, восени кількість твердих побутових відходів зростає за рахунок облетівшого листя з дерев та відходів фруктів та овочів.

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

Арк
8

Зростанню кількості ТПВ сприяють товари одноразового використання; товари народного споживання з короткочасним терміном служби людині, які ми купуємо, споживаємо та викидаємо не дивлячись на їх залишкову вартість.

Сприяє росту потоку сміття і тара, яка до тогож видозмінює його. Так за останні п'ятдесят років в твердих побутових відходах зменшилась кількість скла та жестианих банок, в той же час значно зросла кількість пластику та інших полімерних матеріалів. За останніми даними, виробництво ТПВ коливається між 0,5 і 1,2 кілограма на людину в день. Дані показники мають тенденцію до постійного збільшення, що викликане економічним зростанням країн, що примушує муніципальну владу усіх міст постійно шукати оптимальні шляхи утилізації відходів своїх громадян. [36]

Найкращим із них є шлях звичайного збирання відходів, який дає змогу оптимально вирішувати проблему їх утилізації та всебічного використання вторинних ресурсів сировини та матеріалів.

Другим шляхом утилізації ТПВ, являється їх вивіз до санітарних зон, де вони сортуються для одержання вторинної сировини і спалюють в спеціальних печах для отримання енергії.

Третім шляхом утилізації твердих побутових відходів являється їх захоронення на спеціальних сміттєзвалищах або полігонах.

Четвертим шляхом утилізації ТПВ являється його зберігання на відкритих площадках, яке приводить до розмноження гризунів та забруднення атмосфери, підземних і поверхневих вод.

Розглянемо структуру (рис.1.1) матеріальних та енергетичних потоків виробництва та споживання продукції. Як бачимо, забруднення навколишнього природного середовища в процесі безпосередньо виробництва є лише частиною загального екологічного навантаження. В загальному випадку воно має декілька складових різної природи. Представлена на рис.1 схема по суті відображає механізм, за яким людина перетворює природні ресурси у відходи.

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

Основні стадії утворення відходів: техногенне вилучення та первинне оброблення природного ресурсу, генерація енергії, виробництво продукції, транспортування сировини та продукції, споживання продукції.

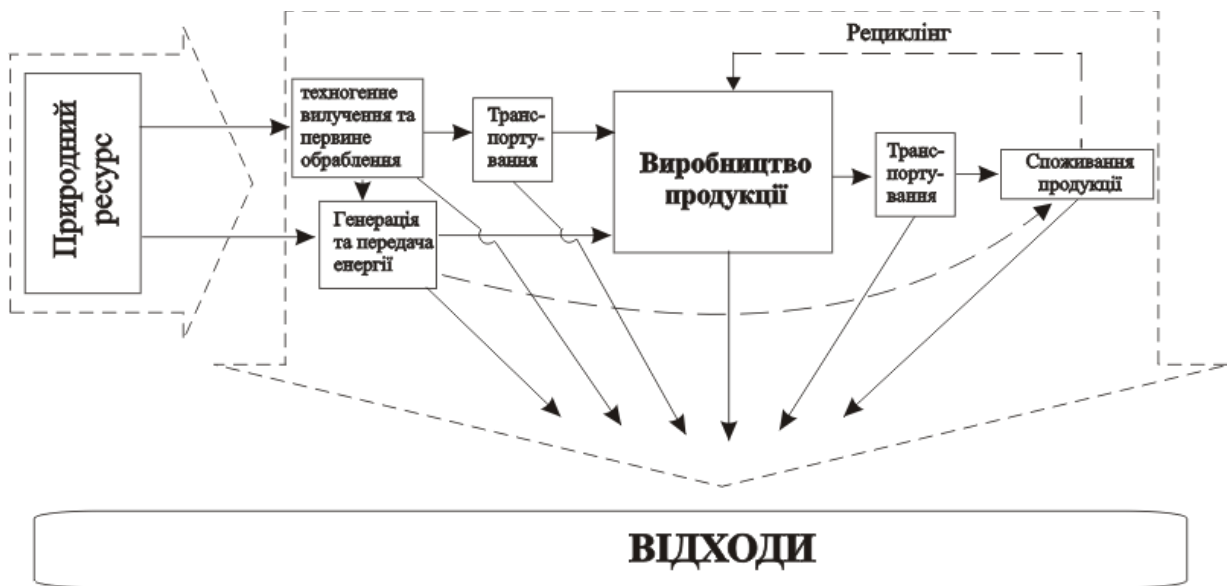


Рисунок 1.1 – Принципова схема матеріальних та енергетичних потоків при виробництві та споживанні продукції

Фактично, увесь природний ресурс, який споживає людина, в кінцевому підсумку після певного перетворення повертається назад в природне середовище, але вже в вигляді відходів.[47]

Зростання кількості відходів багато в чому визначається зростанням кількості населення, прагненням підняти його рівень життя.

Вичерпаність природних ресурсів призводить до потреби розробки все більш бідних та віддалених родовищ, що також спричиняє підвищення утворення відходів при збагаченні сировини, підвищення витрат пов'язаних з перевезеннями.[40]

На загальне накопичення ТПВ впливають наступні чинники:

- 1)ступінь впорядкування будівель /наявність сміттепроводів, системи опалювання, теплової енергії для приготування їжі, водопроводу і каналізації);
- 2)розвиток мережі громадського харчування і побутових послуг;

Підп. і дата	
Інв.№ дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

3)рівень виробництва товарів масового попиту і культура торгівлі;

4)рівень обхвату комунальним очищенням культурно-побутових і суспільних організацій;

5)кліматичні умови.[36]

Розглядаючи санітарно-бактеріологічні властивості ТПВ, можна відмітити, що відходи даної категорії містять велику кількість вологих органічних речовин, які, розкладаючись, виділяють гнильні запахи і фільтрат. При висиханні продукти неповного розкладання утворюють насичений забруднювачами та мікроорганізмами пил. В результаті відбувається інтенсивне забруднення ґрунтів, повітря, поверхневих і ґрунтових вод. Рознощиками патогенних мікроорганізмів є мухи, щури, птахи, бездомні собаки і кішки. Серед причин зростання кількості побутових відходів називають зростання населення. Проте вчені довели, що кількість відходів зростає набагато швидше, ніж кількість населення. Отже, причина полягає не у кількості, а – у способі життя людей, які використовують все більше пакувальних матеріалів, виготовляють і купують неякісні товари, що швидко виходять з ладу, викидають речі замість того, аби знайти їм інше застосування тощо.[32]

У світовій практиці відомо багато способів ліквідації сміття, основні з них будуть розглянуті далі. Та найпоширенішим в Україні та в багатьох країнах світу й до сьогодні залишається спосіб поховання відходів. Адже ще найдешевший спосіб.

Звичайні ТПВ крупного міста містять більше 100 найменувань токсичних з'єднань: фарбники, пестициди, ртуть і її з'єднання, розчинники, свинець і його солі, ліки, кадмій, миш'яковисті з'єднання, формальдегід, солі талія і ін. Особливе місце серед ТПВ займають ртутні лампи, оскільки кожна з них містить від 80 до 120 міліграма ртуті. Серйозну проблему представляють також пластмаси і синтетичні матеріали, оскільки вони не піддаються процесам біологічного руйнування і можуть тривалий час (десятки років) знаходитися в об'єктах навколишнього середовища. При горінні пластмас і синтетичних матеріалів

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

виділяються численні токсиканти, зокрема поліхлорбіфеноли (діоксин), фтористи з'єднання, кадмій і ін. Значна кількість поліхлорбіфенолів поступає в побутові відходи з відпрацьованими свій термін трансформаторами і конденсаторами .

Сміття з населених пунктів просто звальюється на землю. Донедавна практикувалось підпалювання звалищ, що дозволяло зменшити об'єм сміття і продовжити термін роботи звалища. Такі звалища нещадно диміли, поширюючи сморід, і були головними розплідниками пацюків і мух.

Із захороненням сміття пов'язані супутні екологічні проблеми: вимивання речовин і забруднення ґрунтових вод; утворення метану; просідання ґрунту.

Найсерйозніша проблема – забруднення ґрунтових вод. Вода – універсальний розчинник. Просочуючись крізь шари захоронених відходів, дощова (тала) вода “збагачується” різними хімічними речовинами, які утворюються у процесі розкладання сміття. Така вода з розчиненими у ній забрудниками називається фільтратом. Коли вона проходить крізь необроблені відходи, утворюється особливо токсичний (отруйний) фільтрат, у якому поряд з органічними рештками наявні залізо, ртуть, цинк, свинець та інші метали з консервних бляшанок, батарейок та інших електроприладів, причому це все приправлено барвниками, пестицидами, миючими засобами та іншими хімікатами. Неграмотний вибір місць захоронення і нехтування засобами безпеки дозволяє цій отруйній суміші досягати водоносних горизонтів.[33]

Друга проблема – утворення метану – пов'язана з анаеробними процесами, які відбуваються у захоронених шарах сміття без доступу повітря. Утворюючись, цей газ може поширюватись у землі горизонтально, накопичуватись у підвалах приміщень і вибухати там при запалюванні. Поширюючись у вертикальному напрямку, метан спричинює отруєння й загибель рослинності. За відсутності рослинного покриву починається ерозія ґрунту, захоронені відходи оголюються і виходять на поверхню. Просідання ґрунту пояснюється тим, що, розкладаючись, сміття зменшується у об'ємі, ґрунт просідає. Через певний період часу місце захоронення може перетворитись на болото.

Інв.№ подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№ дубл.	Підп. і дата

Світова практика вирішення проблеми побутових відходів знає спроби модернізації захоронень-могильників, прийняття жорстких норм їх облаштування з метою запобігання можливим шкідливим наслідкам. Проте вдосконалення могильників – усього лише спроба закріпити помилкову практику. [32]

У розвинених країнах прагнуть вирішувати екологічні проблеми в комплексі, як шляхом удосконалення виробничих технологій, збору і переробки вторинних ресурсів, так і шляхом розробки нових технологій утилізації відходів.[13]

Інв.№ подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№ дцл.	Підп. і дата

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

РОЗДІЛ 2 ОСНОВНІ МЕТОДИ ЗБОРУ ТА ЗБЕРІГАННЯ ТПВ

2.1 Принципи роздільного збору сміття

В усьому світі постає питання роздільного збору сміття, для подальшої його переробки. Україна також не є винятком.

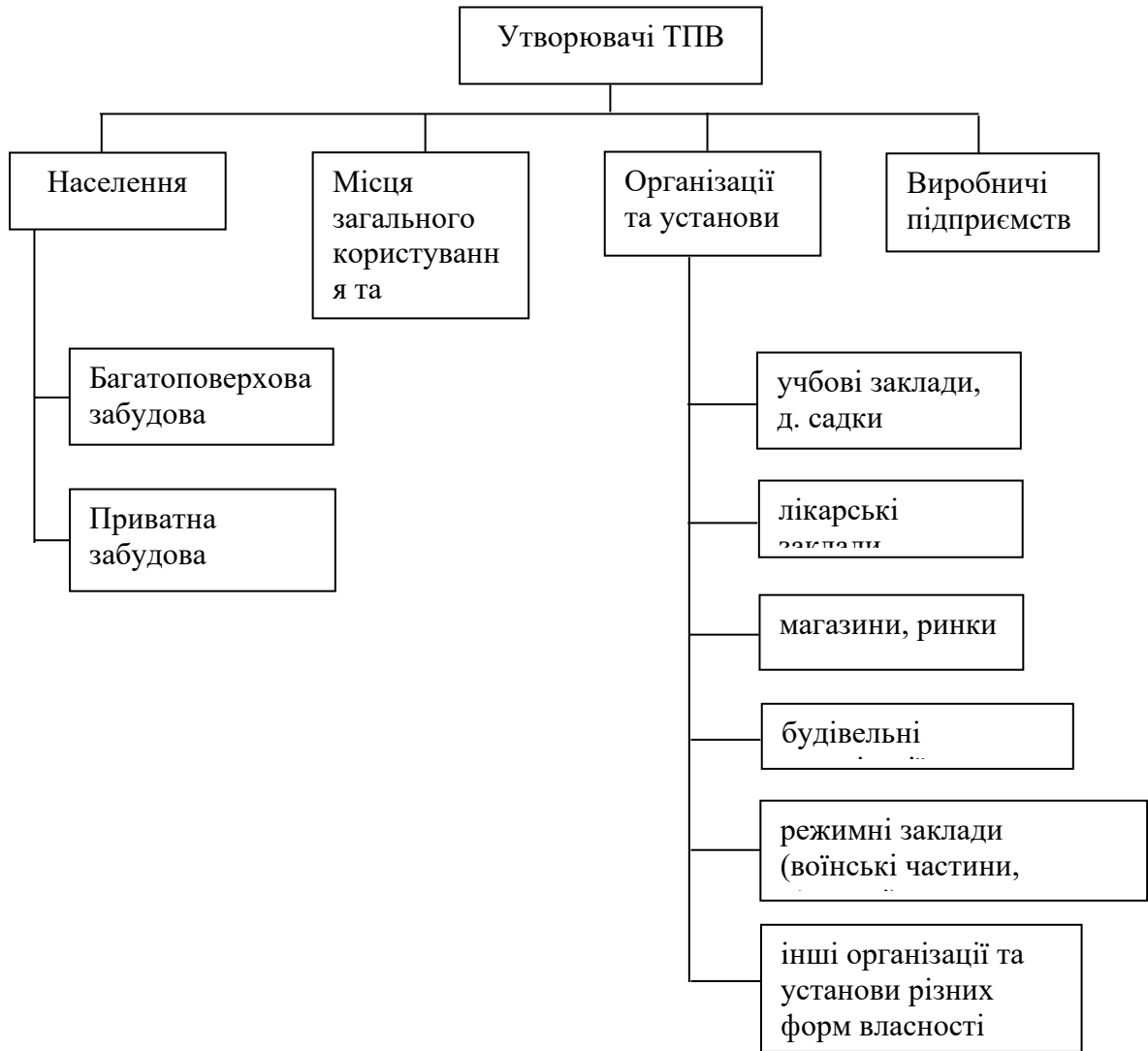


Рисунок 2.1 – Схема визначення суб'єктів відносин у сфері поводження з твердими побутовими відходами у місті

При постановці задачі управління муніципальними відходами, слід враховувати специфіку утворювачів відходів, та застосовувати принцип розподілення потоків ТПВ за джерелами утворення. Такий підхід дозволяє

Підп. і дата	
Інв. № докл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

створити найбільш сприятливі умови для максимального розділення відходів у джерела їх утворення. На рис. 2.1 зображено розподілення потоків ТПВ за джерелами їх утворення. Перші три категорії джерел є визначальними для впровадження системи роздільного збору ТПВ. Відходи цих категорій являють собою суміш харчових відходів, вторинної сировини та буферних складових.

На стадії збору ТПВ необхідно застосовувати методи, які узгоджуються з особливостями технології переробки та є невідривною складовою загального функціонального комплексу. Впровадження технічних рішень збору ТПВ повинно бути економічно обґрунтовано.[12]

Збір відходів часто є найбільш дорогим компонентом у всьому процесі утилізації. Тому правильна організація збору дозволить зекономити значні кошти.

Роздільне збирання ТПВ здійснюється з метою зменшення кількості ТПВ, що захороняються на полігонах ТПВ, поліпшення екологічного стану довкілля, одержання вторинної сировини.

Роздільне збирання ТПВ – це метод збирання, за яким ресурсоцінні компоненти ТПВ збираються окремо у спеціальні контейнери для подальшого надходження на перероблення чи повторне використання.

Способи збору ТПВ можна класифікувати наступним чином

1. Змішаний збір в сміттєзбиральну машину.
2. Змішаний збір в контейнери.
3. Роздільний збір в сміттєзбиральну машину.
4. Роздільний збір в контейнери (в два контейнери, в більше ніж два контейнери).
5. Роздільний збір в пункті збору ТПВ.
6. Використання перевантажувальної станції.

Методика організації роздільного збирання ТПВ затверджена Наказом Міністерства будівництва архітектури та житлово-комунального господарства України 01.02.07 № 30.[15]

Доцільність впровадження роздільного збирання ТПВ необхідно оцінювати з урахуванням наступних факторів:

- 1) можливість використання корисних властивостей компонентів ТПВ;

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

- 2) наявність підприємств, які можуть переробляти окремі компоненти ТПВ та відстань їх перевезення на ці підприємства;
- 3) капітальні та інші початкові витрати на впровадження роздільного збирання ТПВ;
- 4) експлуатаційні витрати на роздільне збирання ТПВ з урахуванням повернутих сум вартості продуктів перероблення компонентів ТПВ.

Впровадження роздільного збирання ТПВ проводиться за такими етапами:

- 1) визначення обсягів утворення ТПВ;
- 2) визначення морфологічного складу твердих побутових відходів та проведення розрахунків середньодобового та середньорічного утворення ресурсоцінних компонентів;
- 3) визначення споживачів вторинної сировини та/або обґрунтування необхідності будівництва спеціальних установок з перероблення ресурсоцінних компонентів;
- 4) визначення вимог споживачів вторинної сировини до якості ресурсоцінних компонентів та вартості їх приймання на перероблення;
- 5) вибір технологічної схеми роздільного збирання ТПВ;
- 6) вибір типів і розрахунок кількості контейнерів для збирання ресурсоцінних компонентів ТПВ, придбання контейнерів;
- 7) вибір раціональної схеми розташування контейнерів та будівництво у разі необхідності контейнерних майданчиків;
- 8) визначення системи та режиму перевезення ресурсоцінних компонентів ТПВ;
- 9) вибір типів і кількості спеціальних транспортних засобів для перевезення ресурсоцінних компонентів ТПВ.

ТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ РОЗДІЛЬНОГО ЗБИРАННЯ ТПВ

Враховуючи вимоги чинних санітарних норм і правил щодо обмеження до 5 одиниць кількості контейнерів, які можна встановлювати на одному контейнерному майданчику, рекомендуються наступні технологічні схеми роздільного збирання ТПВ: схема № 1 - на два контейнери, схема № 2 - на три контейнери, схема № 3 - на чотири контейнери, схема № 4 - на п'ять

Підп. і дата	
Інв. № докл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

контейнерів. Встановлення більшої кількості контейнерів на одному контейнерному майданчику здійснюється на підставі погодження з органами місцевого самоврядування та територіальними закладами державної санітарно-епідеміологічної служби.

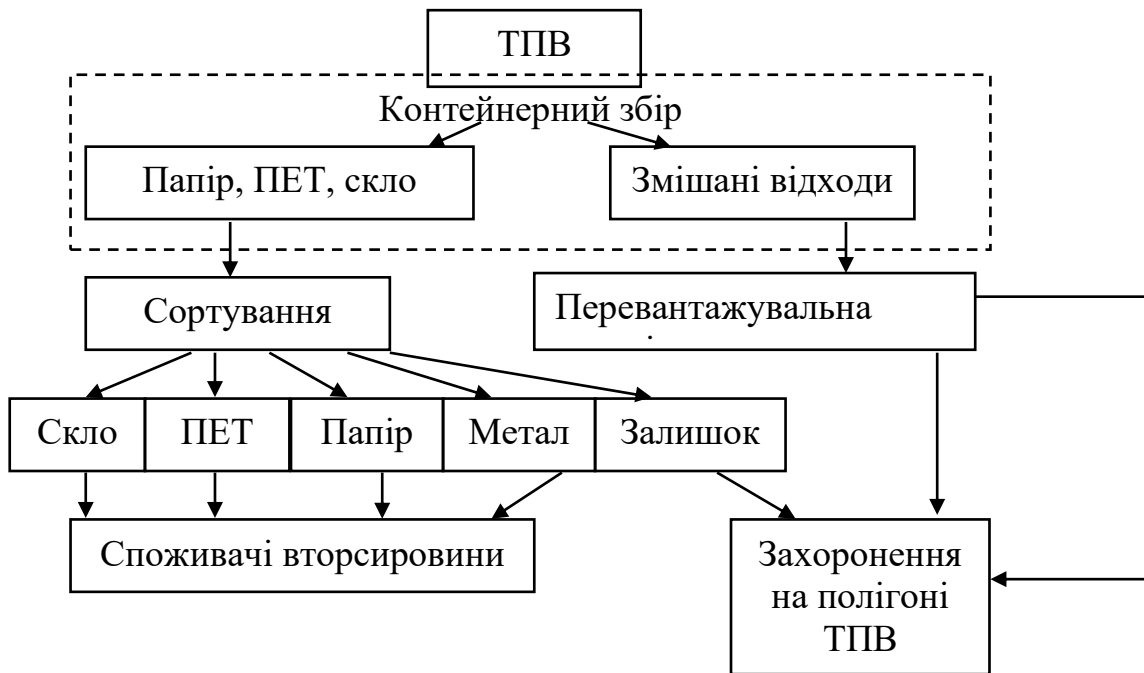


Рисунок 2.2 – 2-х контейнерна схема збору ТПВ, спрямованого на вилучення вторинної сировини

На рис. 2.2 зображена схема 2-х контейнерного збору ТПВ, яка спрямована на вилучення сировини. Перший – контейнер блакитного кольору з написом “Вторинна сировина” - призначений для збирання ресурсоцінних складових ТПВ, окрім харчових та інших відходів, що легко загнивають. Другий - контейнер сірого кольору - призначений для збирання решти змішаних відходів, в тому числі харчових та інших відходів, що легко загнивають.

Роздільне збирання ТПВ за такою схемою є доцільним: коли не планується роздільне збирання харчових відходів; при окремому збиранні ТПВ, що утворюються на підприємствах невиробничої сфери та на малих архітектурних формах і вміщують не більше 5 відсотків за масою харчових та інших органічних відходів, що легко загнивають.

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

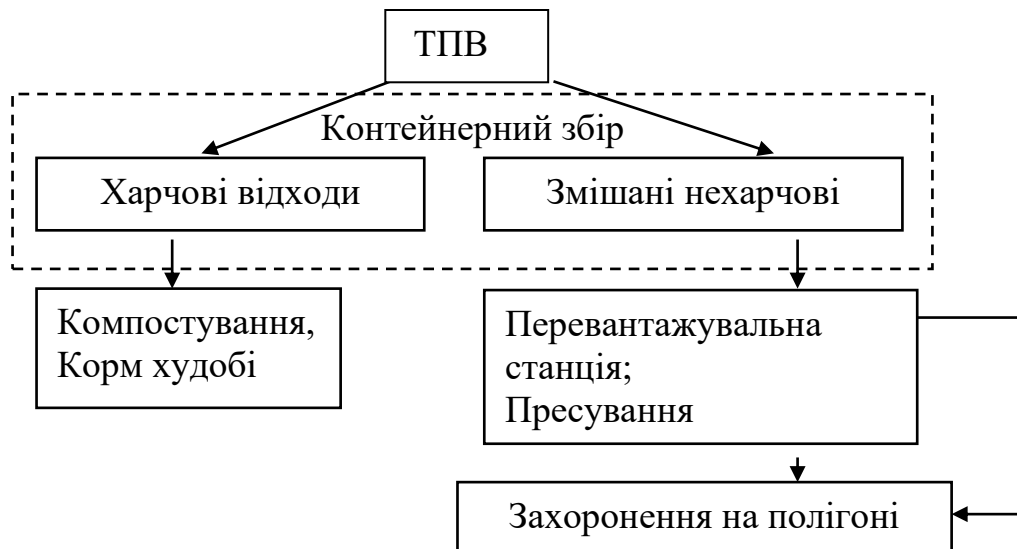


Рисунок 2.3 – 2-х контейнерна схема збору ТПВ, спрямованого на вилучення харчових відходів

На рис. 2.3 зображена 2-х контейнерна схема збору відходів, спрямована на вилучення харчових відходів. Відбирається за принципом вказаним вище.

3-х контейнерна схема передбачає: роздільне збирання в одному контейнері – одного певного виду ресурсоцінних компонентів, у другому контейнері – інших ресурсоцінних компонентів; у третьому контейнері - змішаних відходів. 3-х контейнерну схему використовують у разі, коли один з видів ресурсоцінних компонентів не потребує додаткового оброблення і може бути окремо вивезений безпосередньо на об'єкти перероблення. Інші ресурсоцінні компоненти, які потребують додаткового оброблення та доведення до певних критеріїв якості, централізовано перевозять на сміттесортувальні або сміттєпереробні підприємства.

Схему № 4, зображену на рис. 2.4, використовують у разі, коли окремі два види ресурсоцінних компонентів не потребують додаткового оброблення і можуть бути окремо вивезені безпосередньо на об'єкти перероблення.

Підп. і дата	
Інв.№ дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

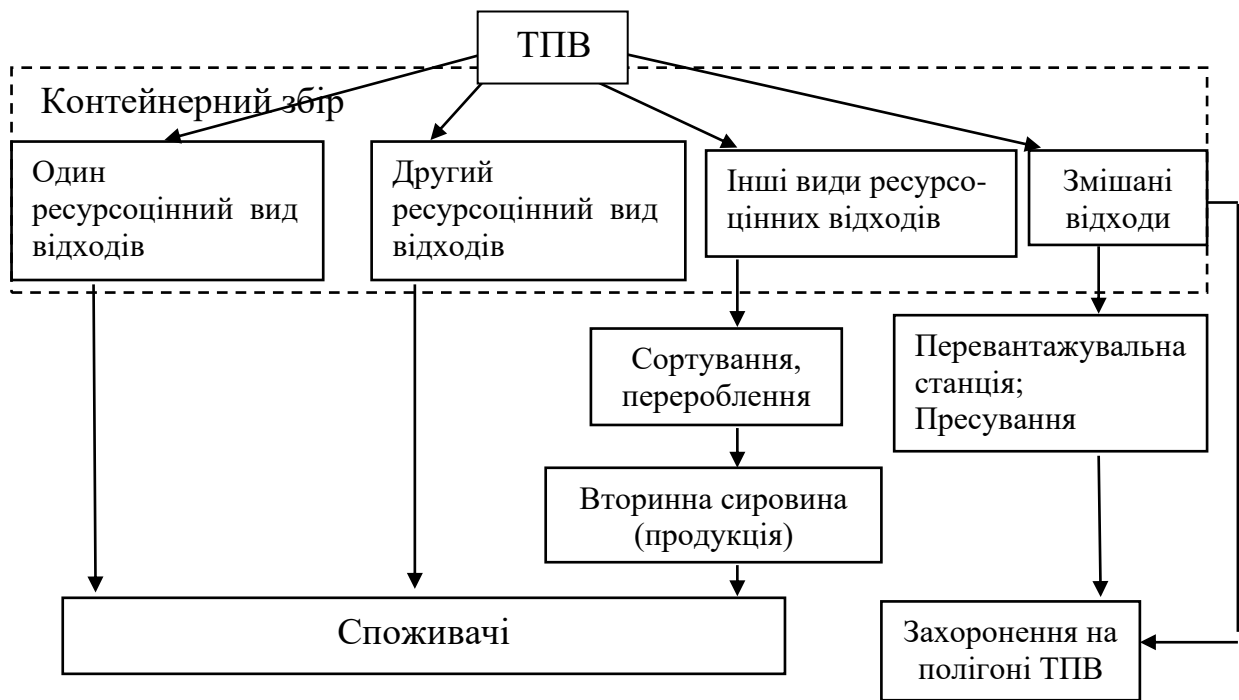


Рисунок 2.4 – 4-х контейнерна схема збору ТПВ, спрямована на вилучення вторинної сировини

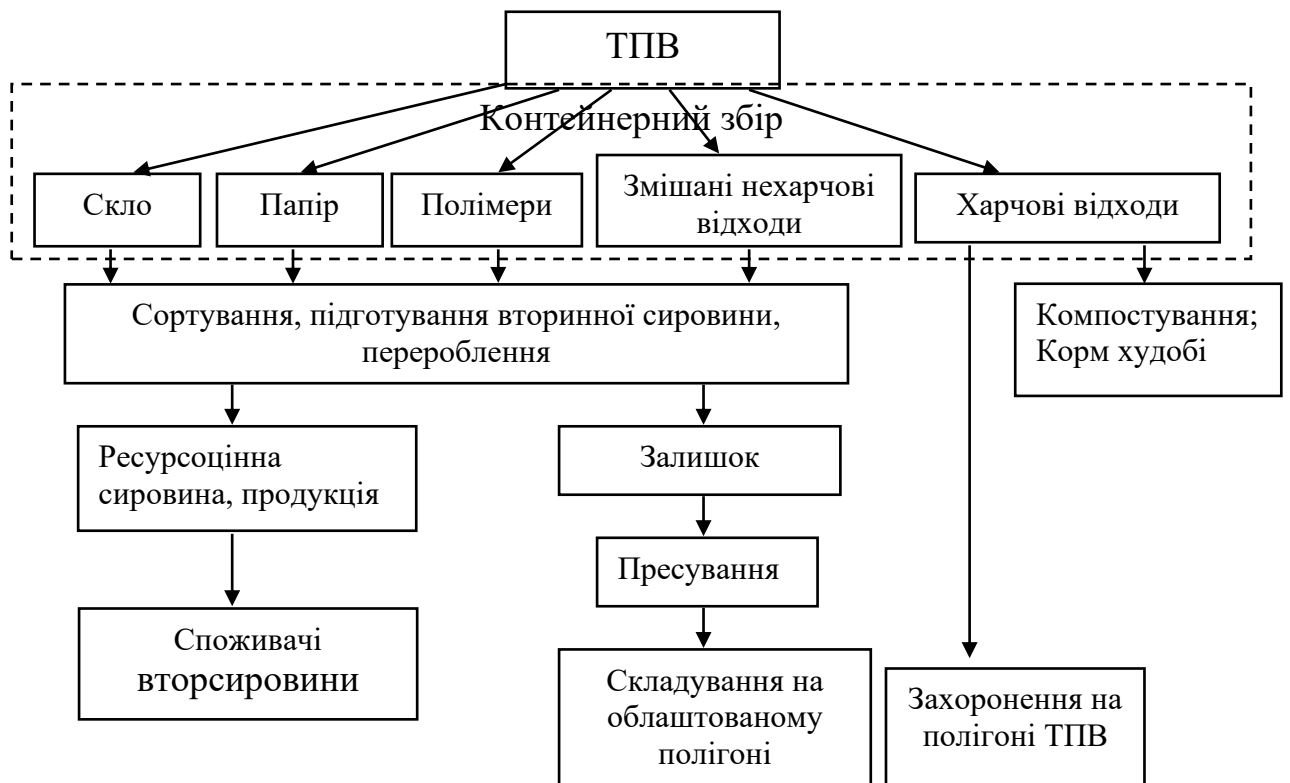


Рисунок 2.5 – 5-ти контейнерна схема збору ТПВ, направлено на вилучення вторинної сировини (полімери: ПЕТ пляшки, одноразовий посуд, поліетиленові пакети, в окремих випадках контейнер для збору полімерів може замінятися на контейнер для збору виключно ПЕТ пляшок)

Підп. і дата	
Інв.№ дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

Вибір схеми роздільного збирання ТПВ слід здійснювати на підставі проведення та погодження з органами місцевого самоврядування та територіальними закладами державної санітарно-епідеміологічної служби техніко-економічного обґрунтування з врахуванням місцевих економічних та соціальних умов.

При збиранні вторинної сировини для кожного виду відходів існують свої кольори контейнерів:

- 1) жовтий з написом “Полімери”- для збирання полімерних відходів;
- 2) зелений з написом “Скло”– для збирання скла;
- 3) синій з написом “Папір”– для збирання паперу;
- 4) коричневий з написом “Харчові відходи”– для збирання харчових відходів;
- 5) сірий з написом “Змішані відходи”– для збирання змішаних ТПВ;
- б) блакитний з написом “Вторинна сировина” - призначений для збирання ресурсоцінних складових ТПВ, окрім харчових та інших відходів, що легко загнивають;
- 7) сірий - призначений для збирання решти змішаних відходів, в тому числі харчових та інших відходів, що легко загнивають.

Загалом, можна виділити наступні етапи впровадження роздільного збору ТПВ у місті:

1. Впровадження роздільного збору ТПВ в організаціях та установах.
2. Пілотний проект. На даній стадії в окремому мікрорайоні відпрацьовуються методи впровадження роздільного збору ТПВ.
3. Організація комплексу з оброблення роздільно зібраних компонентів та “ залишкових ” ТПВ.
4. Впровадження роздільного збору ТПВ в районах міста відповідно до плану-графіку.

При впровадженні роздільного збору ТПВ доцільно врахувати наступні фактори

Підп. і дата	
Інв.№ дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

1. Житловий поверховий сектор: харчові відходи носять найбільшу санітарно-гігієнічну та екологічну небезпеку при їх збиранні та захороненні. Окреме збирання харчових відходів допускається лише при забезпеченні вимог санітарно-гігієнічної безпеки та доцільно при наявності інфраструктури їх подальшої переробки або утилізації.

На першому етапі впровадження роздільного збору необхідно: забезпечити вилучення ресурсно-цінних компонентів (макулатура, скло, ПЕТ-пляшки); відокремити будівельні та крупногабаритні відходи.

2. Приватний сектор: першочерговою задачею є налагодження регулярного вивозу ТПВ. Пропаганда методу індивідуального компостування дозволить знизити навантаження по харчовим та рослинним відходам.

3. Організації, установи: потребує розробки і впровадження цільового вилучення ресурсно-цінних компонентів з відходів установ та організацій.

4. Промислові підприємства: потребує розробки і впровадження системи поводження з ТПВ (відходами 3, 4 класів небезпеки, що видаляються на полігон ТПВ) на кожному промисловому підприємстві індивідуально.[32]

Важливою умовою ефективного впровадження роздільного збирання ТПВ є одночасний початок проведення агітаційної роботи щодо безпечного в санітарно-епідемічному та екологічному відношенні поводження з ТПВ та впровадження системи роздільного збирання ТПВ, в тому числі – шляхом проведення експериментів у окремих районах населеного пункту.[22]

Основними етапами агітаційної роботи щодо безпечного в санітарно-епідемічному та екологічному відношенні поводження з ТПВ та свідомої участі населення у роздільному збиранні ТПВ є:

1) етап інформування (ознайомлення громадськості з впливом ТПВ на довкілля та перевагами роздільного збирання ТПВ);

2) етап переконання (формування в аудиторії власної позитивної думки про необхідність свідомої участі у роздільному збиранні ТПВ);

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

3) етап нагадування (найбільш віддалений за часом етап проведення агітаційної кампанії Він застосовується вже при сталій системі роздільного збирання ТПВ і ставить своєю метою нагадування населенню про необхідність його виконання).

У агітаційній роботі аудиторією є мешканці населеного пункту, при цьому особливу увагу слід приділяти дітям та молоді, як найбільш емоційно сприйнятливій частині населення. Крім мешканців, аудиторією також є робітники житлово-комунального господарства, які безпосередньо займаються збиранням, перевезенням, переробленням, утилізацією та захороненням твердих побутових відходів.[26]

Взагалі, без введення роздільного збору затрудняється (а в деяких випадках унеможлиблюється) подальша переробка відходів, тому можна дійти висновку, що введення роздільного збору є необхідним.

2.2 Скид та зберігання твердих побутових відходів

Найлегший метод утилізації побутових відходів – це складування їх на звичайних міських звалищах. Неорганізовані звалища промислових і побутових відходів розташовуються стихійно і утворюються переважно біля річок, лісових масивів, в ярах приватному секторі, поблизу підприємств і т.д.

Щорічно в Україні утворюється до 19 тисяч несанкціонованих звалищ, які займають площу 700 га. На ці стихійні звалища і лісосмути потрапляє близько 20 млн. кубометрів побутових відходів (5 млн. т.). [42]

Більшість міських звалищ знаходяться в жахливому стані. Побутові відходи на звалищах гниють, виділяючи шкідливі і отруйні речовини і забруднюють тим самим навколишнє середовище. У зв'язку з тим, що побутове сміття на звалищах не присипають землею, він часто самозапалюється. Під час процесу гниття в масі побутових відходів утворюється метан, який не тільки забруднює атмосферу, але і створює умови для виникнення вибухів і пожеж, які

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

наповнюють атмосферу продуктами неповного згорання, що є дуже шкідливими речовинами.[56]

Міські звалища є місцем скупчення хвороботворних мікроорганізмів, які представляють серйозну небезпеку для здоров'я людини. Тваринами і птахами, що мешкають на звалищах, вони разносяться по всьому місту, створюючи небезпеку появи хвороб і епідемій.

Під впливом мікроорганізмів вже через декілька місяців після вивозу побутових відходів на звалище починається розкладання органічних речовин. В результаті цього процесу утворюється газова суміш, до складу якої входять: метан (CH₄) – 45-60%, діоксид вуглецю (CO₂) – 25-35%, азот (N) – 10-20%.

Метан більш ніж в 20 разів небезпечніше для навколишнього середовища, чим діоксид вуглецю. Цей газ, що постійно виділяється, ускладнює або робить неможливою рекультивацію звалища. Тому для успішного відновлення ґрунту і в цілях усунення неприємних запахів, а також попередження пожеж цю газову суміш необхідно уловлювати. Згодом газ може бути використаний як енергоносіє. Одна тонна побутових відходів, що знаходяться на смітєвому звалищі, виділяє на протязі 20 років приблизно 150-200 м³ газу, який потім може бути використаний в промисловості.

Пожежі на звалищах, у свою чергу, таять чималу екологічну небезпеку. У структурі побутових відходів збільшується питома вага полімерних матеріалів (він складає більше 10% їх загальної маси і подвоюється кожні десять років), зростає токсичність відходів (у сміття потрапляють термометри, прилади, що містять ртуть, елементи живлення, унаслідок чого він «збагачується» солями важких металів і хімікатами). Тому неконтрольоване горіння звалищ приводить до попадання в атмосферу токсичних з'єднань, зокрема невідомих, переносимих на значні відстані.[40]

ПОЛІГОННЕ ПОХОВАННЯ

Загальноприйнятий метод розміщення як небезпечних, так і твердих побутових відходів - полігонне поховання. По оцінках фахівців, в європейських

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

Арк
23

країнах щорічно утворюється 24 млн. тонн небезпечних відходів, з них 75% ховається. При цьому полігонне поховання вважається найменш переважним для відходів, які можна іншими способами рециклювати, утилізувати або використовувати іншими шляхами.

Для знешкодження ТПВ в Україні застосовується практично єдиний спосіб, який є пасивним: видалення відходів на полігони і санкціоновані звалища. Кількість зареєстрованих полігонів і звалищ досягає 2,5 тис.[45]

Полігон по похованню (рис.1) відходів представляє собою складну систему, докладне дослідження якої почалося тільки нещодавно. Більшість матеріалів, які підлягають похованню на полігонах, з'явилися як і самі сучасні полігони, не більше 20-30 років тому. У зв'язку з цим не можна з упевненістю сказати, за який час вони повністю розкладуться.

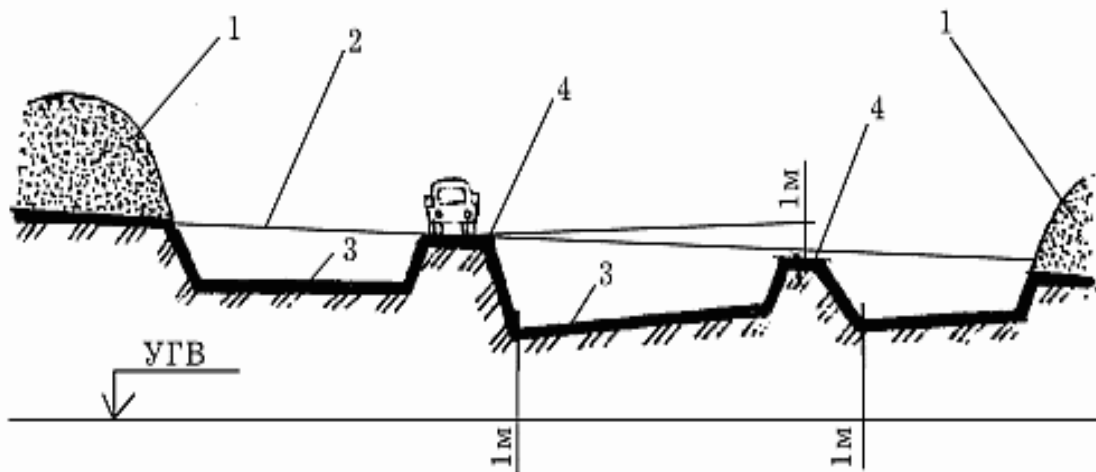


Рисунок 2.6 – Схема розміщення полігону на рівній місцевості: 1 – кавальєр ґрунту для ізолюючих шарів; 2 – рівень поверхні участків для створення котловану; 3 – горизонтальна основа; 4 – проміжний вал; РГВ – рівень ґрунтових вод.

На полігонах побутових відходів повинні дотримуватися екологічні правила, що мають 6 показників:

1) загальносанітарний показник. При порушенні припиняється самоочищення ґрунту;

Підп. і дата	
Інв.№ дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

2)органолептичний показник. При порушенні відбувається зміна властивостей фіторослин, що ростуть близько до полігону (змінюється їх присмак, запах і т. д.), в повітрі з'являється запах, змінюються властивості ґрунтових і поверхневих вод;

3)фітоаккумуляційний показник. При порушенні спостерігається перехід хімічних речовин з рекультивованого полігону в культурні рослини;

4)міграційно-повітряний показник. При порушенні в повітря з випаровуваннями поступають шкідливі викиди;

5)міграційно-водний показник. При порушенні шкідливі речовини потрапляють в підземних і поверхневі води;

б)санітарно-токсикологічний показник. Відображає загальний вплив всіх чинників, що діють.

Площа ділянки, вибраної під полігон, залежить від передбачуваних термінів його експлуатації. Вибір ділянки вимагає відповідального підходу. Тому, обираючи ділянку під полігон, потрібно дотримувати ряд основних вимог:

1)віддалення полігону від автомобільної дороги повинне складати не більше 500 метрів;

2)ґрунтами для підстави полігону повинні служити глини і важкі суглинки;

3)на території полігону повинні бути відсутніми виходи ґрунтових вод у вигляді ключів.

Безпечна експлуатація полігону має на увазі наступні заходи:

1)ведення записів по всіх відходах, що приймаються, і точних координатах їх поховання;

2)забезпечення щоденного покриття звалюваних відходів ґрунтом або спеціальними матеріалами для запобігання рознесенню відходів;

3)боротьба з переносниками хвороб (щурами), що зазвичай проводиться за допомогою отрутохімікатів;

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

Арк
25

4)відкачування вибухонебезпечних газів з надр звалища (наприклад, метану), для цього в неї повинні бути вбудовані спеціальні вертикальні перфоровані труби;

5)периметр полігону повинен бути обгороджений, знаходитися під охороною, доступ на нього людей і тварин повинен бути строго контрольований;

б)попадання дощових стоків і поверхневих вод на полігон повинне бути мінімізований за допомогою гідротехнічних споруд, а всі поверхневі стоки з полігону повинні відправлятися на очистку, рідина, яка виділяється з відходів, не повинна потрапляти в підземні води – для цього створюються спеціальні системи гідроізоляції;

7)повинен проводитися регулярний моніторинг повітря, ґрунтових і поверхневих вод в околицях полігону.

Зразковий термін експлуатації полігону складає 15-20 років, але, якщо дозволяють місцеві умови, він може декілька збільшитися. Щоб використання ділянки було найбільш економічним, йому надають форму квадрата. В залежності від рельєфу місцевості розрізняють три основні форми ділянки:

- 1)плоскі ділянки;
- 2)ділянки ярів;
- 3)кар'єрні ділянки (на відпрацьованих кар'єрах).

На кожному полігоні повинна знаходитися господарська зона. Її розміщують у під'їзної дороги на межі з ділянкою складування. У господарській зоні повинні розташовуватися: виробничо-побутові будівлі, гараж для машин, склад, трансформаторна підстанція, протипожежний резервуар і інше.

Контрольно-дезинфікуюча зона повинна знаходитися на виїзді з полігону. На ній відбувається дезинфекція коліс сміттєвозів.

Для запобігання попаданню на полігон зливових вод створюються нагріні канали. Зазвичай такі канали служать довше за термін експлуатації полігону. Територію полігону необхідно захистити металевою сіткою (достатня висота 1,8 м).[30]

Підп. і дата	
Інв.№ дцл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

Арк
26

Для попередження неконтрольованих ввозів і вивозів побутових відходів в огорожі мають бути тільки одні ворота (шлагбаум). Освітлення полігонів здійснюється за допомогою прожекторів. Вище і нижче за полігон будуються контрольні колодязі, з яких беруться проби вод. Це необхідно для вияву впливу полігонів на оточуюче середовище. Для здійснення контролю за висотою побутових відходів на території полігону встановлюють репер (мірний стовп). Уникнення пожеж і для кращої уплотнюємості побутових відходів використовують поливомийну машину.

Після закриття полігону ділянка, на якій він знаходиться, рекультивується для подальшого використання.

У похованні на полігоні продовжують залишатися відходи, що невіддатливі вторинній переробці, не згорають або згорають з виділенням токсичних речовин. На жаль, більшість полігонів вже давно не відповідають ніяким санітарно-епідеміологічним вимогам. Деякі з них перетворилися на екологічно небезпечні об'єкти: гори сміття виділяють чадний газ, метан і інші небезпечні з'єднання. У плани ЄЕС на 2010 рік входить повна заборона на відкриття нових полігонів для закриття твердих побутових відходів. В той же час планується збільшити частку підприємств, орієнтованих на спалювання і переробку відходів.[42]

Новий метод у вирішенні проблеми утилізації побутових відходів – це їх брикетування (рис. 2.8). Брикетування давно застосовується в промисловості і сільському господарстві. Воно є простою і економічною формою упаковки. Брикетування відходів дозволяє значно зменшити площу, яку вони займають при складуванні та транспортуванні.

Інв.№ подл.	Підп. і дата
Взаєм.інв.№	Інв.№ дубл.
Підп. і дата	Підп. і дата

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

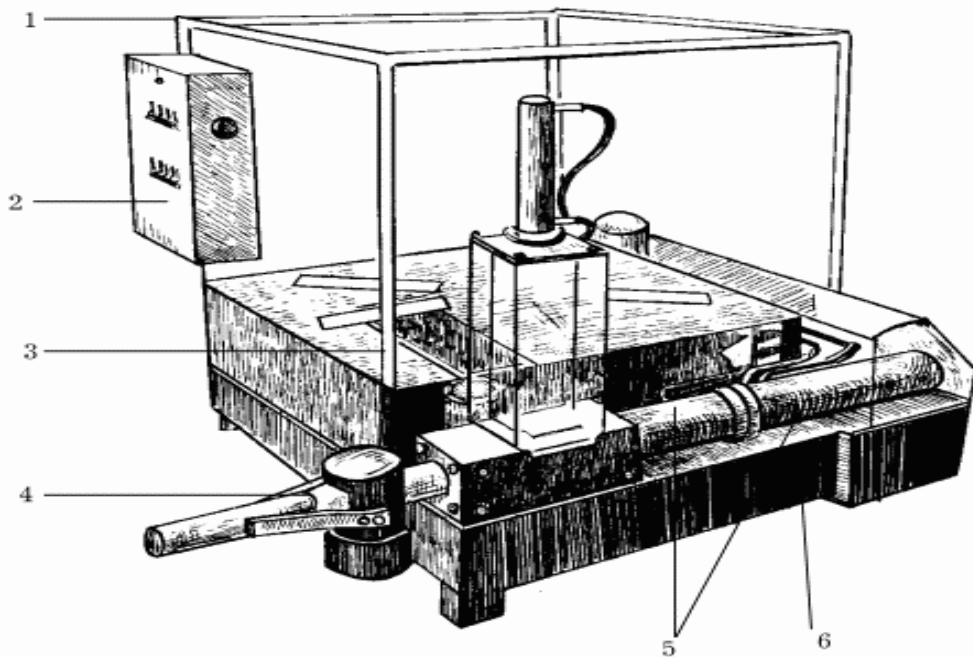


Рисунок 2.7 – Устаткування для брикетування побутових відходів: 1 – завантажувальний бункер-накопичувач; 2 – панель управління процесом брикетування; 3 – безперервна подача матеріалу з дозатором і транспортним шнеком; 4 – гідравлічне управління для підтримки щільності брикету при зміні матеріалу; 5 – камера пресування з двома компресорами і сенсорами, контролюючими всі параметри для оптимального режиму пресування; 6 – компактна конструкція для досягнення максимальної стабільності

В процесі переробки відбувається ущільнення побутових відходів, що приводить до зменшення їх об'єму. Це, у свою чергу, економить засоби, що виділяються для зберігання і транспортування сміття.[48]

Основним матеріалом для брикетування служить паперова і ганчіркова сировина. Технологія роботи з ним не представляє особливої складності, оскільки воно гомогенне по складу. Деякі утруднення виникають при брикетуванні комунальних відходів з-за їх неоднорідності. Ускладнює роботу наявність піску, скла і каменя, а також присутність кислот, розчинників і лаків.

Переваги брикетування побутових відходів: у декілька разів збільшується час експлуатації звалища.[38] При використанні методу брикетування на одній і тій же території можна розмістити на 120 % більше побутових відходів, чим в

Підп. і дата
Інв.№ докл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№ подл.

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

звичайних умовах; у брикетах побутових відходів відсутня вологість і кисень. Внаслідок цього утворюється мала кількість біогазу (наприклад, метану) і інших неприємних і шкідливих запахів; значно зменшується кількість шару ґрунту, необхідного для укладання. Його потрібний в 10 разів менше, ніж на звичайних звалищах; зникає проблема розкиду вітром побутових відходів(наприклад, папера і пластика); практично повністю усувається небезпека спалаху сміття; завдяки високій щільності брикетів кількість провалів на звалищах зменшується; роботи, що проводяться на звалищі, легшає контролювати; унаслідок зменшення площі звалища скорочується кількості нелегальних завезень або зборів сміття; спрощується транспортування, оскільки отримані брикети успішно можна перевозити на звичайних вантажівки, що підвищує ефективність роботи і скорочує кількість необхідної техніки; можливе брикетування об'ємних відходів (меблі, матраци, двері, бочки і ін.); брикети можна використовувати як добриво і паливо.

Метод брикетування можна суміщати з іншими способами утилізації побутових відходів (наприклад,з методом спалювання). Полігони набувають чистого і доглянутого вигляду, що не викликає негативного відношення до них жителів довколишніх населених пунктів. В майбутньому полігон, за умови поховання на нім брикетів, може використовуватися як парк, спортивний майданчик та ін.[42]

Інв.№ подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№ дцл.	Підп. і дата

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

РОЗДІЛ 3 УТИЛІЗАЦІЯ ТА СПОСОБИ ПЕРЕРОБКИ ТПВ. ОСНОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ДАНИХ МЕТОДІВ

3.1 Утилізація відходів методом спалювання

Сміттєспалювання дозволяє значно понизити об'єм і вагу відходів; перетворити речовини (у тому числі і небезпечні) в інертні тверді; зруйнувати речовини, які б приводили до утворення біогазу при безпосередньому похованні на полігонах, можлива утилізація енергії за рахунок спалювання органічних компонентів відходів.

До недоліків сміттєспалювання відносять зазвичай високі витрати в порівнянні з іншими видами переробки (від 280 до 750 дол. на одну тону річних відходів); проблеми експлуатації унаслідок змінного складу відходів і використання шлаків і золи; не всі види відходів можна спалювати; можливість розсіювання в навколишнє середовище речовин, що утворюються в процесі спалювання. [27]

Сміттєспалювання – це найбільш складний варіант утилізації відходів. Перед спалюванням необхідно заздалегідь обробити побутові відходи. При розділенні з відходів прагнуть видалити крупні предмети, метали (як магнітні, так і немагнітні) і додатково їх подрібнити.

За допомогою методу сміттєспалювання можна знешкоджувати практично всі побутові відходи. Досягнення повної безвідходності процесу сміттєспалювання може сприяти ліквідації існуючих звалищ.[26]

Метод спалювання широко використовується в світі для утилізації ТПВ вже багато років. Проте існуючі способи спалювання переважно в шарі на колосникових ґратах при температурі 700-800°C вже не відповідають сучасним екологічним вимогам. При такому спалюванні утворюються токсичні газоподібні продукти, велика кількість вторинних відходів, що містять небезпечні органічні сполуки. Використання для спалювання повітря приводить до великого питомого виходу димових газів, що ускладнює і здорожує їх очищення.

Інв.№ подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№ дцл.	Підп. і дата	ТС 22510311	Арк
						30
Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

Як альтернатива спалюванню при температурах 700-800 °С за кордоном в даний час інтенсивно ведуться науково-технічні розробки по створенню процесів і агрегатів по високотемпературній (1350-1600 °С) переробці ТПВ.[27]

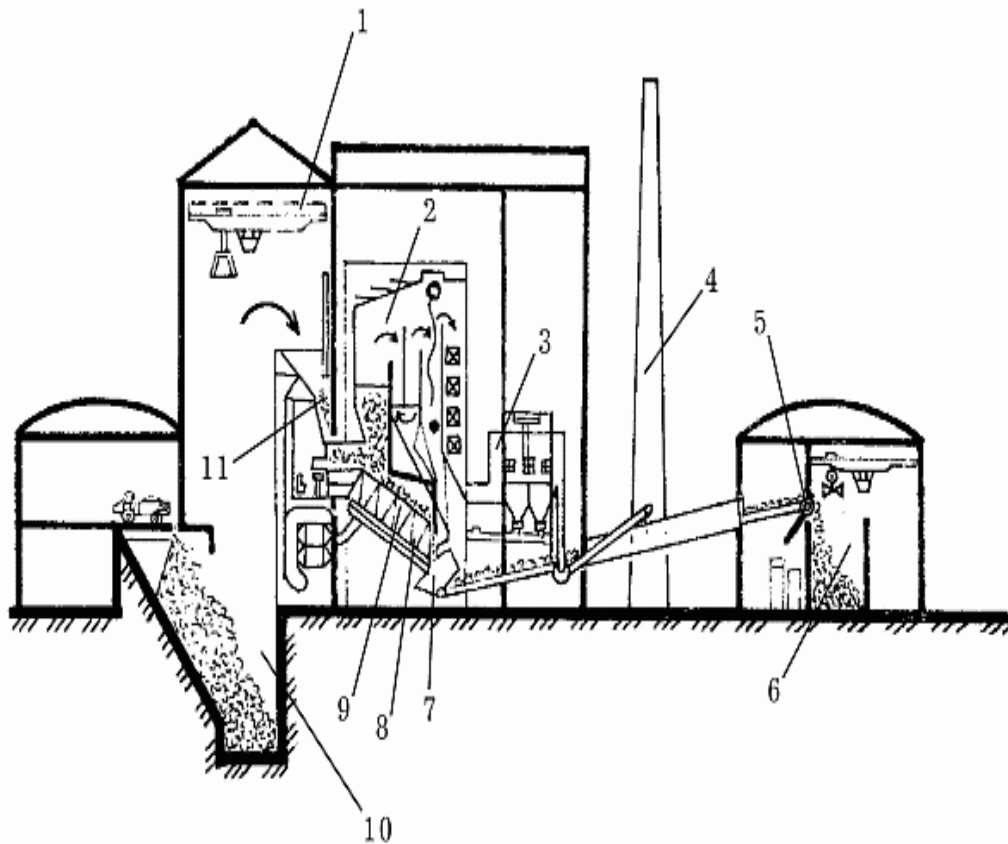


Рисунок 3.1 – Схема сміттєспалювального заводу: 1 – мостовий кран з ковшом; 2 – парогенератор; 3 – електрофільтр; 4 – димар; 5 – сепаратор; 6 – склад шлаку; 7 – механізм шлаковидалення; 8 – підпирний валик колосникових ґрат; 9 – колосникові ґрати, що перетовкують назад; 10 – приймальний бункер; 11 – бункер котлоагрегату

У 80-х рр. ХХ в. а нашій країні з'явилися перші заводи термічної обробки відходів, або, як їх ще називають, сміттєспалювальні заводи (рис. 3.1). Спалювання здійснюється в печах і топках різних конструкцій.[4]

Весь процес спалювання побутових відходів можна розділити на 3 основних періоду:

- підготовка палива (побутових відходів) до горіння. Під час підготовки відходи прогриваються, з них віддаляється волога і виділяються летючі речовини, що утворилися в результаті нагріву відходів;

Підп. і дата
Інв.№ дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№ подл.

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

- безпосереднє горіння;
- спалювання горючих залишків.

Найбільша ефективність горіння досягається при комбінуванні 2 методів:

- шарового (основного) (рис. 3.2);
- камерного (допалювання продуктів термічного розкладання).

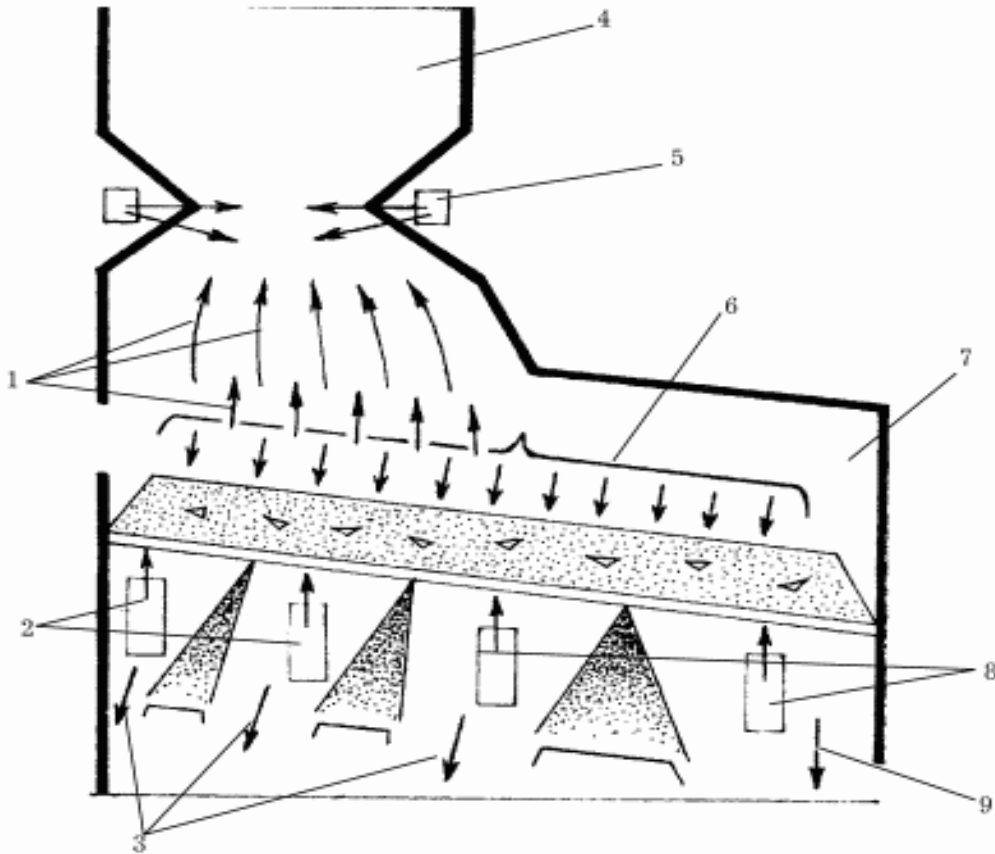


Рисунок 3.2 – Схема шарового процесу згорання побутових відходів: 1 – летючі компоненти; 2,8 – первинне повітря; 3 – провал і шлак; 4 – камера догорання; 5 – вторинне повітря; 6 – побутові відходи; 7 – топкова камера; 9 – шлак

Метод шарового спалювання використовується для високовологих багатокомпонентних побутових відходів.

Не дивлячись на існуючі проблеми, сміттєспалювальні заводи діють сьогодні в 20 країнах світу.[26]

У Німеччині на початку 90-х їх було 47, і спалюють вони 35% сміття, відповідно в Нідерландах — 12 і 40%, в США — 168 (але малопотужних) і 16%, в Японії — 1900 (!) і 75%. Великі надії на ці підприємства поклалися в 80-х роках.

Підп. і дата
Інв.№ докл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№ подл.

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

Проте на початку 90-х в Європі на сміттєспалювальні заводи значно підсилила тиск «зелена» громадськість. На думку експертів, ССЗ — головне джерело викидів в повітря діоксину — надстійких органічних забруднювачів. Діоксин руйнує гормональну систему людини, приводить до імунодефіциту і ослаблення захисних сил організму, сприяє розвитку жіночих хвороб, зростанню кількості викиднів і дітей-інвалідів. Боротьба проти діоксину привела до ухвалення нових, дуже суворих норм по ССЗ, унаслідок чого більшість заводів зараз чекають закриття або реконструкція. Після впровадження нових норм Європейського союзу тільки в Голландії було закрито чотири з дванадцяти ССЗ, а на переобладнання останні витрачено понад 1 млрд. доларів.[53]

Окрім діоксинового забруднення супротивники спалювання сміття приводять такі аргументи проти ССЗ:

— сміттєспалювання не тільки не сприяє розвитку рециклінгових систем, а навпаки, не зацікавлено в них. У топках згорають раніше всього органіка і полімери, і отримання цих компонентів із сміттевої маси робить спалювання сміття нерентабельним;

— заводи не знищують відходи остаточно. Шлаки і попел від сміттєспалювання, а це близько 30% початкової маси ТПВ, все одно повинні бути поховані на полігонах. До цих пір МСС намагалися не робити цього, вживаючи замість цього вищезазначені матеріали в будівельній і дорожноремонтній промисловості. Але все більше національних законодавств відносить попіл і шлак в список небезпечних відходів, з відповідними нормами і цінами поховання. [24]

Виходячи з вище перерахованих плюсів та мінусів методу спалювання відходів повинен мати місце, але лише при внеску в сам процес деяких змін та вдосконалення системи очистки викидів.[12]

Завдяки діяльності сміттєспалювальних заводів з'явилася реальна можливість використовувати тепло, що виробляється при спалюванні. Таке тепло використовують для отримання дещо не дорогої електроенергії. Побутові відходи є легко поновлюваним паливом. Оскільки побутові відходи володіють високою

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вуп	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 22510311	Арк
						33

вологістю і хорошою зольністю, вони є паливом низькосортної якості, що вимагає створення нової спеціальної теорії горіння.[26]

3.2 Метод плазмової газифікації побутових відходів

Метод плазмової газифікації побутових відходів відрізняється використанням надвисоких температур (2000 – 3200⁰С). В процесі газифікації побутові відходи розріджуються і доходять до плазмового стану.

При переробці сміття (рис. 3.3) утворюються висококалорійний синтез-газ, який використовується для виробництва енергій у вигляді пари або гарячої води. Шлак, що утворився, застосовується для будівельних потреб(наприклад для будівництва доріг).

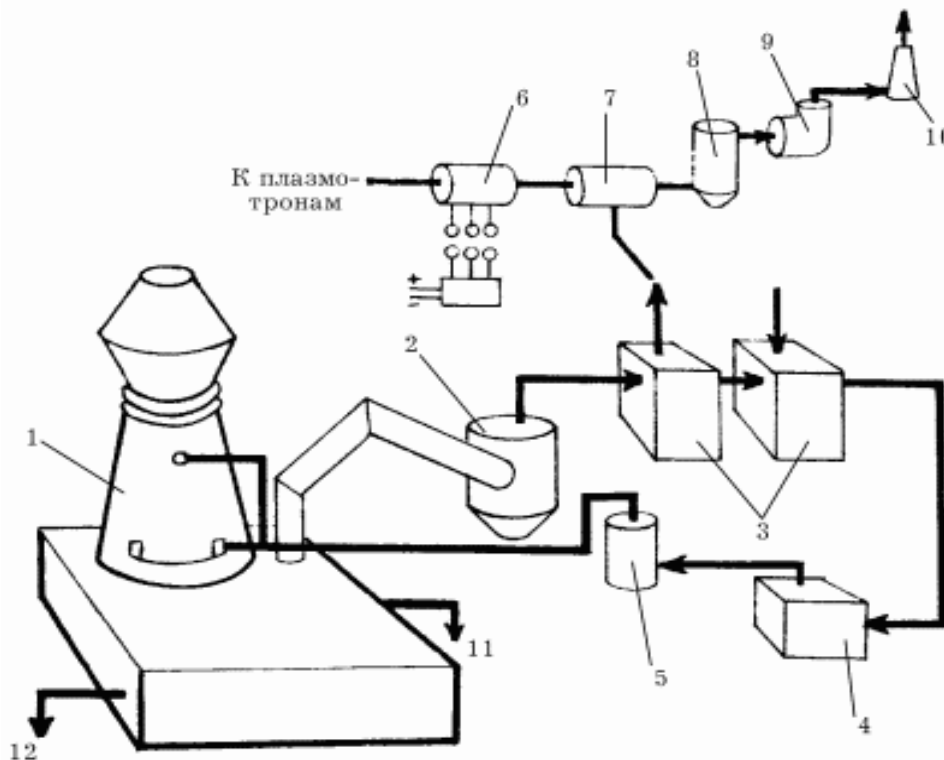


Рисунок 3.3 – Схема плазмового способу переробки побутових відходів; 1 – пекти; 2 – циклон; 3 – теплообмінники; 4 – компресор; 5 – ресивер; 6 – електрогенератор; 7 – газотурбінний двигун; 8 – скруббер; 9 – димосос; 10 – димар; 11 – вихід рідкого шлаку; 12 – вихід рідкого металу.

Підп. і дата
Інв.№ дцл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№ подл.

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

У процесі газифікації відбувається окиснення побутових відходів в шлаковому розплаві. Побутові відходи переробляються в шахтній печі. Розмір побутового сміття повинен бути не більше 40 см, що забезпечує безперервність завантаження.

Під дією високих температур відбувається руйнування органічних компонентів. Неорганічні компоненти в процесі плазмової газифікації розплавляються. Всі летючі шкідливі речовини видаляються з газів, що виділяються, за допомогою газоочисних споруд. Синтез-газ застосовується для виробництва тепла і електроенергії.

Перед початком процесу плазмової газифікації побутове сміття повинне пройти певну підготовку:

- 1) побутові відходи необхідно заздалегідь просушити, для чого потрібне додаткове устаткування;
- 2) побутове сміття необхідно роздрібнити до розмірів 20-40 див.

Для повного згорання побутових відходів потрібна багаторівнева система згорання з періодичним нагрівом і охолодженням димових газів, які необхідно заздалегідь очистити від оксидів фтору і хлору.[23]

Принцип дії (рис. 3.4) коротко можна описати таким чином: високотемпературна плазмова газифікація з можливим здобуттям електроенергії або утилізацією залишкового тепла, з подальшим багатоступінчастим очищенням димових газів відповідно до норм захисту довкілля.

Реактор-газифікатор шахтного типу є вертикальним металевим циліндром з вогнетривким футеруванням (рис. 3.5). Тверді відходи за допомогою завантажувального пристрою поступають в реактор і заповнюють внутрішній об'єм. У верхній частині реактор має розширення — бункер для зберігання запасу матеріалу, достатнього для проведення безперервної роботи установки.

Інв.№ подл.	Підп. і дата
Взаєм.інв.№	Підп. і дата
Інв.№ докл.	Підп. і дата
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 22510311	Арк
						35

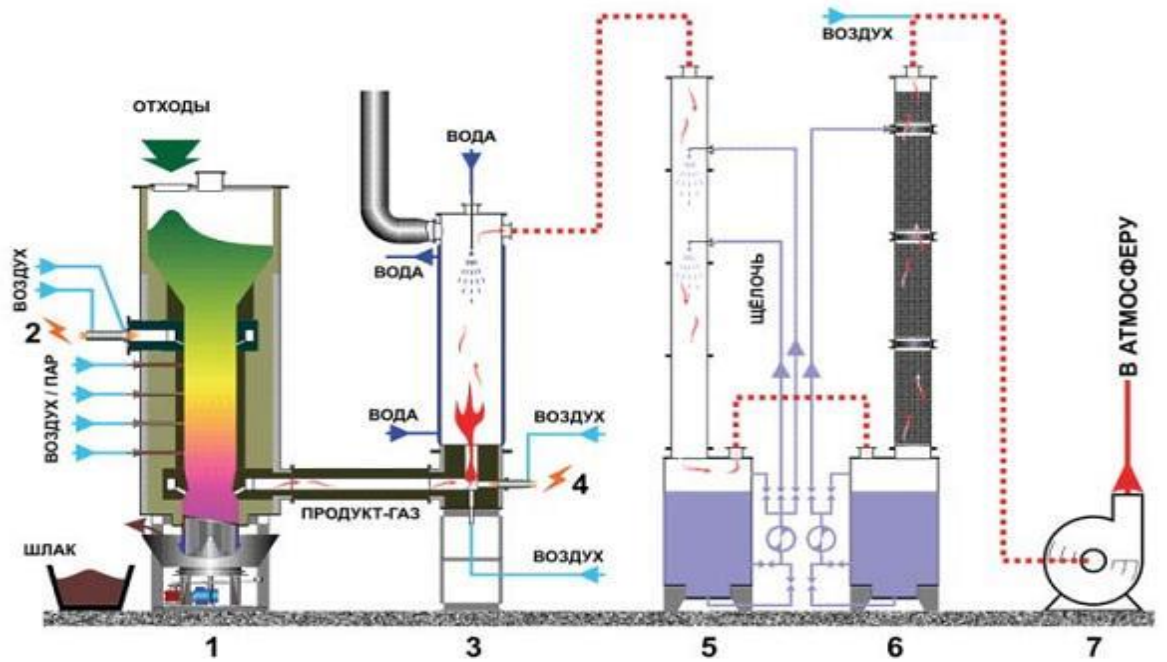


Рисунок 3.4 – Плазмова установка: 1-реактор-газифікатор; 2-генератор плазми(до 50 кВт); 3-дожигач; 4-генератор плазми(6 кВт); 5-скуббер розпилювач; 6 скуббер-насадочний; 7-витяжний вентилятор.

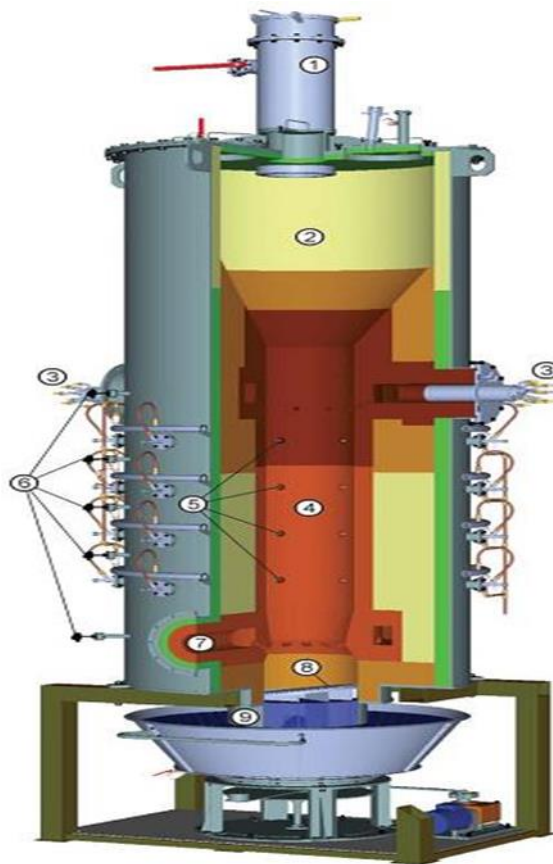


Рисунок 3.5 – Реактор-газифікатор: 1 — вузол завантаження; накопичувальний бункер; 3 — генератор плазми; 4 — шахта реактора; отвори введення додаткового дуття; 6 датчики температури; 7 — вихід продукту-газу; 8 — колосник, що обертається; 9 — водяний затвір.

Джерело енергії — генератор плазми — може бути встановлений як зверху реактора, так і на одному з бічних фланців. У першому випадку потік гарячої плазми з генератора через спеціальний розподільний пристрій

Підп. і дата	
Інв.№ доцл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Проведення процесу плазмової газифікації при температурі більше 1200 °С дозволить уникнути появи в синтезі-газі рідких фракцій (смола), які утворюються у великих кількостях при нижчих температурах, що виключає необхідність їх подальшої утилізації. Також висока температура процесу дозволяє досягти повного руйнування токсичних і труднорозкладаємих складових відходів і, за наявності у відходах хлорсодержащих складових, виключити синтез вторинних особливо токсичних речовин (діоксинів). На описаній експериментальній установці проведені серії експериментів по плазмовій газифікації відходів деревини, кам'яного вугілля, лігніту. Розроблена і створена установка дозволяє переробляти тверді побутові відходи із здобуттям паливного газу.

Установка із застосуванням плазмових технологій для газифікації твердих відходів, безумовно, має великі перспективи, оскільки успішна реалізація подібних проектів дозволить вирішувати одночасно дві проблеми: утилізації відходів і виробництва енергії з поновлюваних джерел. Звичайно ж це дуже дорогий спосіб.[38]

3.3 Процес піролізу

Піроліз — безполумєневий спосіб переробки твердих відходів, і його перевага — насамперед у запобіганні забрудненню довкілля. Крім того, з його допомогою можна переробляти відходи, що важко піддаються утилізації, такі як зношені автопокришки, пластмаси, відпрацьовані мастила. Піроліз не залишає після себе біологічно активних речовин, утворений попел має високу щільність, що різко зменшує його обсяг, при піролізі не буває викидів важких металів в атмосферу. Отримані після піролізу продукти легко зберігати й транспортувати, а для роботи обладнання, що здійснює піроліз, не потрібні великі затрати енергії, та й весь процес у цілому потребує менших капіталовкладень.[39]

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

Цей метод вважається набагато безпечнішим за спалювання. Піроліз є процес розкладання органічних сполук під дією високих температур за відсутності або недовліку кисню. В процесі піролізу (рис. 3.6) виходить піролізний газ, смоли і твердий залишок (сажа, активований вугілля й ін.). Продукти піролізу можуть широко використовуватися в народному господарстві. Основними компонентами піролізного газу є водень, метан і оксид вуглецю. Піролізний газ має переваги перед природним, тому що не містить сполук сірки. Це трудомісткий процес. Труднощі виникають при зберіганні і транспортуванні отриманого продукту, а так само при регулюванні самого процесу.

Твердий продукт піролізу — сажу використовують у виробництві гумовотехнічних виробів, пластмас, типографських фарб, пігментів. Інертні матеріали, наприклад, розплавлений шлак, гранулюють і використовують у промисловості будівельних матеріалів.

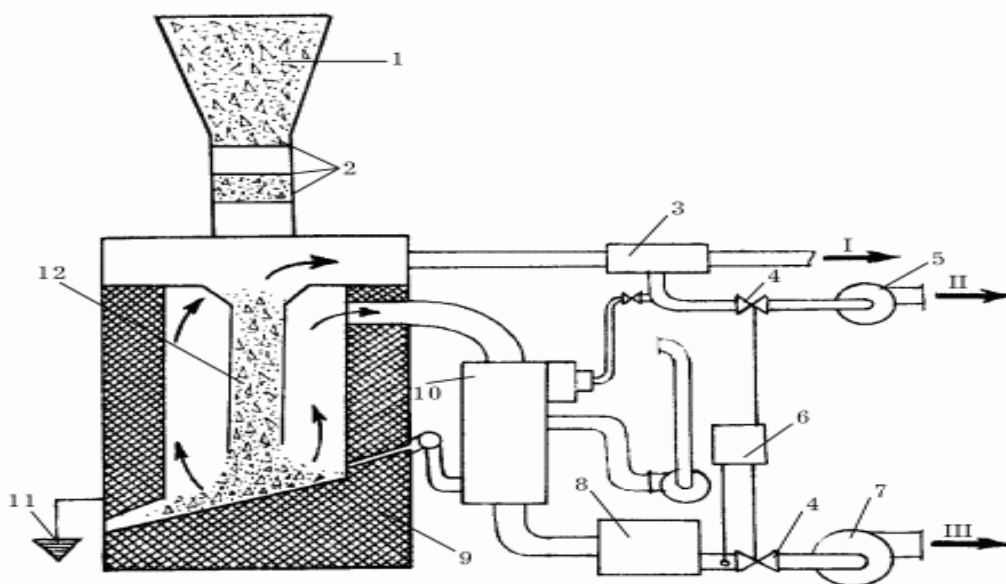


Рисунок 3.6 – Устаткування для піролізу: 1 – приймальна воронка; 2 – затвор; 3 – конденсатор рідких продуктів; 4 – заслінки; 5 – вентилятор; 6 – газоаналізатор; 7 – димосос; 8 – система газоочистки; 9 – сопло підігрітого повітря; 10 – повітряпідігрівач; 11 – водяна ванна; 12 – шпельшахта.

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

смола. Димові гази, пройшовши через систему газоочистки, виводяться в атмосферу.

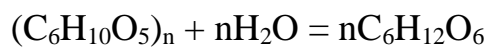
В процесі піролізу відбувається високоефективне знешкодження побутових відходів, які згодом використовують як паливо і сировину для хімічної промисловості і народного господарства.[43]

3.4 Переробка побутових відходів за допомогою гідролізу

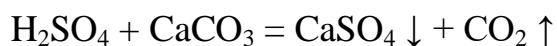
Більше половини побутових відходів доводиться на папір і харчові відходи, в яких міститься величезна кількість целюлози. За допомогою гідролізу з целюлози можна отримати етиловий спирт (еталон).

Картопля і зерно, на переробці яких базується виробництво етилового спирту за попереднім способом, — досить цінні харчові продукти. Тому їх намагаються замінити нехарчовою сировиною. В зв'язку з цим тепер уже знайшов широке застосування спосіб одержання спирту з целюлози, яка за своїм хімічним складом близька до крохмалю.

Цей спосіб ґрунтується на здатності целюлози (клітковини) піддаватися гідролізу під впливом кислот з утворенням глюкози, яку потім зброджують на спирт з допомогою дріжджів. З цією метою відходи дерева (ошурки, стружку тощо) нагрівають в автоклавах з 0,3—0,5%-ною сульфатною кислотою під тиском 7—10 атм. Целюлоза при цьому, подібно до крохмалю, гідролізує:



По закінченні процесу кислоту нейтралізують крейдою:



Малорозчинний сульфат кальцію відфільтровують, а розчин піддають бродінню, додавши дріжджі. Потім розчин направляють на ректифікаційні колонки для відгонки спирту.[44]

Словом, під час гідролізу спостерігаються 2 реакції:

— целюлоза перетвориться в цукор;

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

— цукор під впливом кислоти розпадається.

Потрібні для гідролізу температуру і концентрацію кислоти визначають за допомогою розрахунків, від яких залежить вихід цукру.

Одержаний таким способом етиловий спирт називають гідролізним. Його застосовують лише для технічних цілей, бо в ньому міститься цілий ряд шкідливих домішок, зокрема метиловий спирт, ацетон тощо.

З одної тонни деревини можна одержати до 200 дм³ спирту. Це означає, що 1 т деревини може замінити 1 т картоплі або 300 кг зерна.

Побутові відходи заздалегідь подрібнюються і поступають в сепаратора, де відбувається їх розділення на легкі і важкі фракції. Легка частина, що складається переважно з целюлози, ще раз подрібнюється і поступає в реактор, де і відбувається гідроліз.

Гідроліз проводять при високій температурі, що сприяє збільшенню виходу етилового спирту, а також значно прискорює весь процес. В процесі гідролізу утворюються цукру, які зброджуються, і виходить розчин етилового спирту. Згодом він очищається і додатково перегонюється в 95%-ний спирт.[26]

3.5 Біотехнології, як еталон безвідходного виробництва. Біогаз

Екологічне значення мікробів гарно відоме. Вони виконують багато процесів обміну та перетворення в живій природі. Біотехнології це і є мікроорганізми.[1]

Біотехнологія – це сукупність промислових методів, які застосовують для виробництва різних речовин із використанням живих організмів, біологічних процесів чи явищ. [2]

Під час складування твердих побутових відходів у тілі полігону ТПВ, в умовах недостатньої кількості кисню, підвищеної температури та вологості, відбувається природне анаеробне розкладання органічних відходів. Одним з продуктів цього процесу є біогаз – суміш метану та вуглекислого газу, в середній

Підп. і дата
Інв.№ докл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№ подл.

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

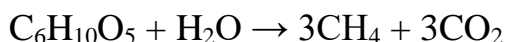
Арк
42

концентрації 50-75 та 25-50% відповідно, з невеликою кількістю домішків (азот, кремній, сірка, сірководень). В якості мікродомішків до складу звалищного газу можуть входити десятки різних органічних сполук. Вміст у складі біогазу тих чи інших компонентів залежить від складу складованих на полігоні відходів.[6]
 Приблизний склад полігонного газу відображений в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Середній склад біогазу [45]

№ п/п	Компонент	Вміст, % мас. долі
1	Метан	50-75
2	Вуглекислий газ	25-50
3	Водень	0-1,0
4	Сірководень	0-3,0
5	Азот	0-10,0
6	Кисень	0-2,0

В середньому газогенерація в звалищному тілі продовжується протягом 10-50 років, при цьому питомий вихід газу складає 140-280 м³/т ТПВ. Процес газоутворення можна описати наступним стехіометричним рівнянням реакції:



Реакція відбувається з виділенням тепла.[7]

Сам процес утворення газу це так зване метанове бродіння. Його суть полягає в анаеробному бродінні (без доступу повітря), яке відбувається внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів і супроводжується рядом біохімічних реакцій. Власне сам процес утворення газу (біогазу) складається із двох етапів: перший — розщеплення мікроорганізмами біополімерів до мономерів, другий — переробка мономерних біомолекул мікроорганізмами.

Перша стадія досить енергетично не вигідний процес, в її результаті вивільняється замало вільної енергії, якою могли б жити мікроорганізми, тому для успішного проходження даного етапу потрібно підтримувати умови для успішного розвитку мікрофлори.

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

Другий етап — процес окиснення утворених мономерних молекул, звичайний природній окисно-відновний процес. Але за умов відсутності стандартного окисника даного процесу (кисню повітря) відбувається даспропорціонування за ступенями окиснення присутніх в молекулах атомів (сірка, азот та карбон). В результаті чого ми отримуємо бажаний метан (CH₄), та гази-домішки, які вважаються не корисними, і навіть шкідливими: CO₂, NH₃, SH₂. [46]

Швидкість процесу та газопродуктивність визначається умовами середовища, що сформувалось усередині полігону (вологість, температура, рН, відсоткове співвідношення органічних фракцій). В природних умовах частина біогазу з поверхні, а також схилів полігону, потрапляє до атмосфери, частина згорає під час самозагорань відходів під впливом високої температури у товщі звалища.

Для добування біогазу з тіла полігону ТПВ, на ньому споруджується система збору біогазу, яка включає в себе:

- 1) мережу спеціально устаткованих вертикальних свердловин;
- 2) горизонтальні газопроводи 1-го порядку для транспортування біогазу від свердловин до газозбірних пунктів;
- 3) газозбірні пункти;
- 4) магістральні газопроводи для переміщення біогазу від газозбірних пунктів до установок для утилізації (когенератори – агрегат для в якому відбувається спільне виробництво електричної та теплової енергії, вони широко використовуються в енергетиці, наприклад на ТЕЦ (теплоелектроцентралях), де робоче тепло, після використання у виробленні електроенергії, використовується для потреб теплопостачання, що значно підвищує ККД застосування палива). [47]

У випадку зниження вмісту метану в біогазі, що відкачується однією або декількома свердловинами, можливе відключення даної свердловини за допомогою запірно-регулюючої арматури і підвищення тим самим якості газу, що надходить до когенераційної установки.

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

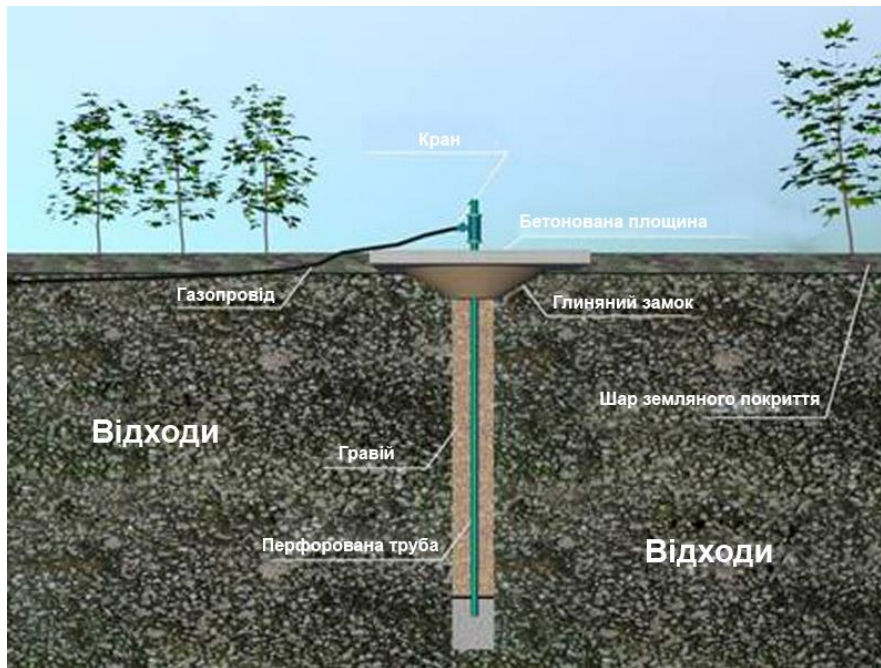


Рисунок 3.7 – Вертикальна свердловина у розрізі

Температура біогазу у товщі відходів може сягати 40 – 50°C, вміст вологи 5 – 7 % об. Після надходження звалищного газу до газопроводів, відбувається різке зниження температури, що призводить до появи конденсату, який може виділятися у значній кількості. Для відводу конденсату, газопроводи укладаються під ухилом в 30°. У нижніх точках нахилу газопроводу встановлюються спеціальні конденсатовідвідники, які забезпечують видалення вологи з системи та повернення її до тіла полігону. Газопроводи прокладаються у траншеях на глибині 1 м для запобігання промерзанню труб в зимовий час. Трубопроводи необхідно укладати на шарі твердих побутових відходів, з моменту захоронення яких пройшло не менш ніж 6 місяців. Труби укладають на металеві або залізобетонні підкладки довжиною 40 - 50 см і з кроком 2,5 - 3 м.[9]

За рахунок розрядження, що створюється у горизонтальних газопроводах компресорною установкою з вакуум-насосом, біогаз по газопроводах першого порядку надходить до газозбиральних пунктів, звідки магістральними трубопроводами більшого діаметру транспортується до місця використання. У газозбиральних пунктах на трубопроводах від свердловин передбачаються відбірні пристрої для контролю якісного складу біогазу.

Підп. і дата	
Інв.№ дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

Перед надходженням на утилізацію, для запобігання корозії обладнання, здійснюється попереднє очищення біогазу від крапельної вологи, тонке очищення від вологи, а у випадку високого вмісту сірководню та кремнію в біогазі – додаткове очищення від даних сполук. В обов'язковому порядку виконується очищення біогазу від дрібного і крупного пилу.

Утилізація біогазу з отриманням електро- і теплоенергії здійснюється у двигунах когенераційних установок. Вироблена когенераторами (рис. 3.9) електроенергія передається до розподільчих мереж, теплоенергія може бути реалізована довоколишнім споживачам (промисловим підприємствам, тепличним господарствам і т. ін.). Альтернативним способом утилізації теплової енергії є установка адсорбційних машин (т. н. Тригенерація) та трансформації тепла в холод для постачання оточуючим підприємствам.



Рисунок 3.8 – Зовнішній вигляд когенераційної установки

Для зпалювання газу на першому етапі пробної експлуатації, а далі, у випадку аварійного виходу з ладу, профілактичного обслуговування або ремонту когенераційних установок, на полігоні, окрім когенераторів, встановлюється факельна установка з ККД зпалювання газу близько 90 %.

Інв.№ подл.	Підп. і дата
Взаєм.інв.№	Інв.№ дцл.
Підп. і дата	Підп. і дата

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311



Рисунок 3.9 – Факельная установка для зпалювання лишку біогазу

Для постійного контролю за кількістю та якістю біогазу, що добувається та утилізується на факелі та когенераційних установках, встановлюються прилади системи автоматизованого моніторингу, що включають в себе наступні контрольно-вимірювальні прилади: витратоміри для вимірювання об'ємного потоку газу, який проходить через систему; датчики тиску та температури для розрахунку масових витрат біогазу; стаціонарні газоаналізатори, які фіксують якість газу (вміст у ньому метану, вуглекислого газу, кисню, азоту), який подається до когенератору і на факельну установку; переносні газоаналізатори, що контролюють якість газу (вміст у ньому метану, вуглекислого газу, кисню, азоту) в трубопроводах; термопара, яка використовується для моніторингу температури вогню в факельній установці; система автоматичної реєстрації даних.

Інв.№ подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№ дцл.	Підп. і дата	TC 22510311	Арк
						47
Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

Біогаз продовжує утворюватись протягом 20-25 років після закриття звалища, рентабельний термін експлуатації установки складає близько 15 років.

Утилізація біогазу в когенераціях не є єдиним можливим способом його використання. Очищений від домішок сірки та вуглекислоти, біогаз може використовуватись як паливо у ДВЗ автомобілях, або без очищення – у котлах теплостанцій.[48]

Перша в Україні велика біогазова установка була запущена в експлуатацію в 2004 році на свинофермі компанії Агро-Овен у селі Оленівка Магдалинівського району Дніпропетровської області. Сировину „виробляють” 14 тисяч свинок. Установка перетворює 80 тисяч тонн відходів, на виході – 3300 кубометрів біогазу на добу або до 165 кВт у годину, себто стільки електроенергії, що можна було б забезпечити майже 500 квартир. [49]

Виробництво біогазу дозволяє скоротити кількість викидів метану в атмосферу. Метан вносить серйозні корективи до стану атмосфери Землі. Формується так звана “лінза” зі всіляких газів і особливо з’єднань вуглецю, яка перешкоджає виходу тепла в космічний простір. Таким чином, тепло концентрується в самій атмосфері, і на планеті стає все жаркішим і жаркішим. В цьому процесі метан має в 21 раз сильніший негативний вплив, ніж двоокис вуглецю. Таким чином виробництво біогазу і подальше його використання для виробництва тепла і електроенергії є найбільш ефективним засобом боротьби з глобальним потеплінням. Біомаса, яка залишається після переробки відходів можуть використовуватись в сільському господарстві в якості добрива. Причому такі добрива значно краще і ефективніше впливають на ґрунт на розвиток рослин та на ґрунтові води, на відміну від штучних добрив.[46]

Інв.№ подл.	Підп. і дата
Взаєм.інв.№	Інв.№ докл.
Підп. і дата	Підп. і дата

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

РОЗДІЛ 4 ПРОБЛЕМИ З ПОВОДЖЕННЯМ ТПВ В УКРАЇНІ ТА СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

4.1 Проблеми з ТПВ в Україні та Сумській області

У міру розвитку людської цивілізації її безпосередній вплив на навколишнє середовище швидко зростає. Прояви негативного техногенного впливу на природу неможливо простежити лише у глобальному масштабі: руйнування озонового шару, забруднення ґрунту, парникові ефекти, дефіцит прісної води, забруднення моря та накопичення сотень мільйонів тонн різних твердих відходів.

Збір місцевих відходів, а також несанкціоновані звалища є серйозною екологічною проблемою. Це пов'язано з тим, що деякі види відходів природним чином не швидко руйнуються і потребують спеціальних технологій для утилізації та переробки.

Проблема утилізації твердих побутових відходів (ТПВ) промислового та побутового походження загострюється сьогодні через постійне збільшення постійних відходів та низький рівень повної переробки або переробки. Проблема утилізації відходів стає все більш актуальною, оскільки люди нашої планети щодня викидають тисячі і тисячі тонн непотрібних матеріалів. Ця суміш, яка утворюється з різних видів відходів, містить дорогоцінні метали, скляну тару, придатну для подальшого використання, а також макулатуру, пластик і, звичайно, харчові відходи. На додаток до тих, що містяться в цій суміші, є велика кількість небезпечних відходів: карбонати фосфору з флуоресцентних пробірок; ртуть, що міститься в батареях; токсичні карбонати побутових розчинників, а також фарби та інші небезпечні інгредієнти.

Пошук найбільш оптимальних підходів до вирішення проблеми, що розглядається в цій кваліфікаційній дисертації, також проводив Б.А. Рейсберг, Є. Б. Стародубева; А.С. Клінков, П.С. Беляєв, М.В. Соколов; Г.С. Аكوпова; О.К. Турченко і багато інших.

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

Арк
49

Проблеми утилізації відходів погіршуються переважно тим, що велика частина товарів народного споживання приречена на доволі короткострокову службу людині.

Для багатьох міст України характерне зростання кількості твердих побутових відходів у геометричній прогресії. Їх надлишок можна спостерігати на великих вулицях наших міст і в місцях скупчення великої кількості людей. У більшості регіонів країни сміттеві полігони давно переповнені і не відповідають сучасним стандартам. На них щороку вивозиться до 1 млн тонн побутового сміття. Україна щорічно виробляє близько 45 млн м³ відходів, які закопуються на 6,7 тис. смітників та на землях загальною площею понад 10 га. Слід муніципальних твердих відходів досягає понад 1000 га в деяких регіонах України (Рис.4.1).

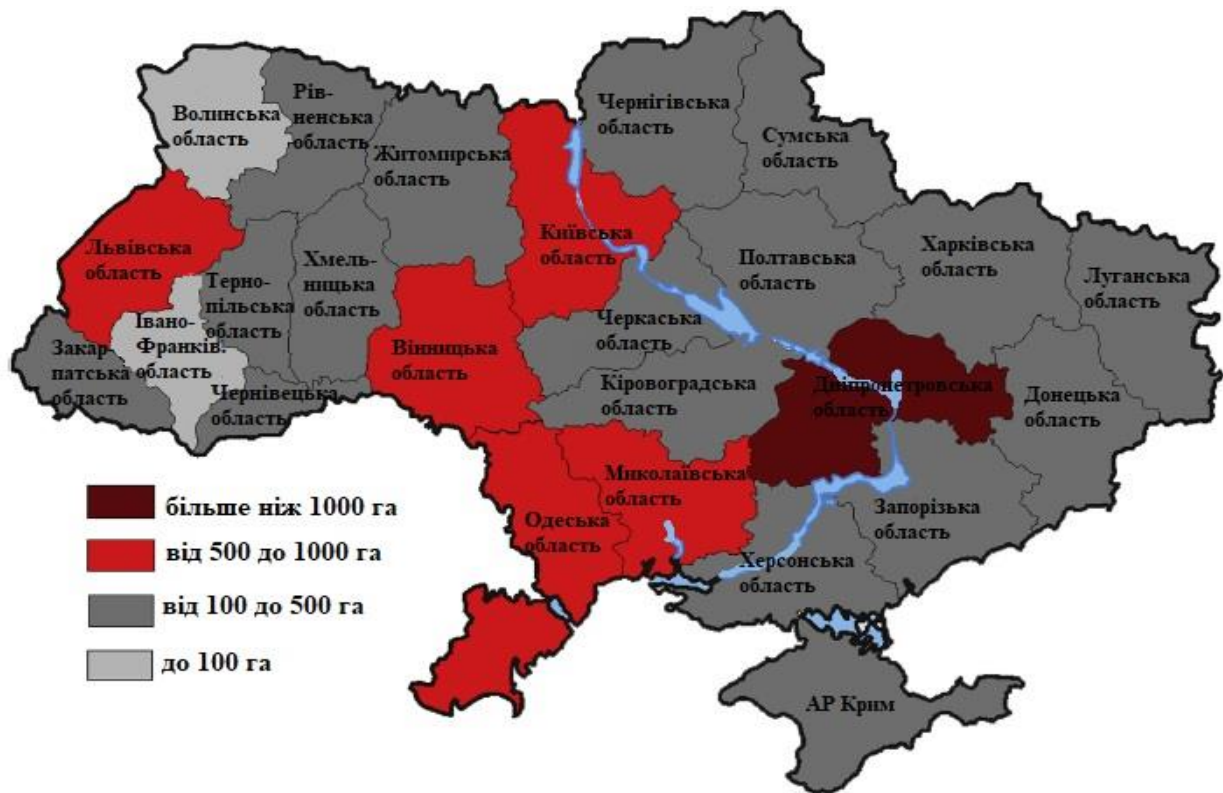


Рисунок 4. 1 – Слід побутових відходів в Україні

Дані Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України показують, що у 2020 році що у 2021 році

Підп. і дата	
Інв.№ дцфл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

послугами вивезення ТПВ було охоплено 78% населення країни. Однак у Волинській, Черкаській та Одеській областях це було лише 61% та 63% відповідно. Більш глибоке вивчення проблеми виявляє, що ситуація ще гірша на районному рівні. У районах Полісся та Ставищанського району Київської області вивезення твердих побутових відходів охоплено лише 10% населення. Загалом, наступні статистичні дані охоплюють 78% населення України.

У 2019 році в Україні було зібрано 9,1 млн тонн твердих побутових відходів / 54 млн м³. Переважна більшість відходів (94,23%) були захоронені на звалищах загальною кількістю 6,1 тис. та загальною площею понад 9,1 тис. га. За оцінками експертів національного проекту "Чисте місто" щодо концентрованого морфологічного складу відходів, Україна втрачає 808 тис. тонн паперу та картону, 1116 тис. Тонн полімерів, 1134 тис. Тонн скла, 82 тис. тонн заліза та 27 тис. Тонн кольорових металів, 236 тис. т текстилю, 82 тис. т деревини, 2614 тис. т органічних відходів щороку. Без перебільшення, ці величезні ресурси можуть бути використані для задоволення потреб людей без руйнування чи забруднення навколишнього середовища, [2].

Наприклад, США, Німеччина, Японія та Франція 15 років тому виробляли з вторинної сировини 20% алюмінію, 33% заліза, 50% свинцю та 44% міді. Тільки в США переробка твердих побутових відходів приносить щорічний обсяг продажів понад 2 мільярди доларів. Наші результати в цій галузі набагато скромніші.

У 2020 році в Україні було спалено 2,02% (1,09 млн м³/208 тис. тонн) твердих побутових відходів. Спалення здійснювалося за допомогою спалювального обладнання та трьох сміттєспалювальних заводів. Київський енергетичний сміттєспалювальний завод, один із чотирьох у своєму роді, був побудований в Україні наприкінці 1980–х. Сміттєспалювальні скрині в Харкові, Севастополі та Дніпропетровську вже давно закриті. Завжди є проблеми зі звалищем №5 у Підгірцях, тому київський завод спалення енергетичних відходів часто повинен допомогати столиці зменшити гостроту екологічних проблем, але

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

зменшується до 5–20%. Обрана сировина досить часто вимагає додаткової обробки.

У 2018 році окремий збір за сортування ТПВ було введено в 1181 населеному пункті України. Слід зазначити, що з 2021 року ця кількість зросла на 359 населених пунктів, хоча ця цифра становить лише 4,2% від загальної кількості населених пунктів в Україні. В результаті роздільного збору твердих побутових відходів у 2021 році майже 1,2 млн м³ / 146 тис. Тонн різних матеріалів було відправлено на переробку та повторне використання. В основному їх відбирають для подальшої переробки та переробки паперу, картону, скла, чорних та кольорових металів, ПЕТ–пляшок, поліетилену, органічних відходів, рідше батарей, упаковки Tetra–Pak, текстилю, гуми.

На сьогоднішній день Україна не має достатнього досвіду сортування твердих побутових відходів. Як показує досвід країн ЄС, співпраця з громадськістю є найскладнішою проблемою у створенні системи роздільного збору твердих побутових відходів. Усі переваги цього методу можна практично усунути без активного та свідомого ставлення з боку населення. У той же час близько 70% загальної вартості запровадження роздільного збору відходів витрачається на навчальні та інформаційні кампанії, [4].

Підводячи підсумок, ми можемо визначити основні проблеми, які перешкоджають швидкому впровадженню роздільного збору сміття сьогодні: відсутність зацікавленості мешканців щодо роздільного збору відходів, оскільки це пов'язано з необхідністю встановити додаткові смітники на кухні, потребою відокремлювати відходи тощо. відсутність істотних реальних результатів від роздільного збору, оскільки вміст контейнера часто вивозять люди, для яких збір вторинної сировини є основним джерелом доходу перед транспортуванням на переробний завод, відсутність відповідності між обсягами контейнерів та обсягами відходів, що призводить до швидкого заповнення одних та тривалого порожнього стану інших. В цьому випадку, багато невідповідних відходів скидають у порожні контейнери. Крім того, важливу роль відіграє своєчасна

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

Арк
53

знезараження. Лише 18 звалищ обладнані системою вилучення біогазу, яка спалюється у факелі та подається в когенераційні установки. Такі показники надзвичайно малі.

Після аналізу накопичення твердих побутових відходів в Україні ці проблеми лише погіршуватимуться. Навіть грубі припущення показують, що, зберігаючи установлені тенденції утворення та збору відходів, маса відходів, зібраних протягом року, може сягати близько 20 мільйонів тонн, що становить близько 350 кг на жителя. Згідно досвіду розвинутих країн, 522–760 кг на. Населення на Рік. Тому проблему твердих побутових відходів потрібно вирішити якомога швидше. З цим потрібно боротися екологічно чистими методами, [6].

Ситуація з вивезенням твердих побутових відходів в Україні катастрофічна. Велика кількість твердих побутових відходів забруднює атмосферу, поверхневі та підземні води, ґрунт у прилеглих районах. Жодна з сучасних тенденцій в Україні (звалища, спалювання, роздільний збір) не врахована адекватно державою. Незважаючи на серйозність проблем, у 2018 році на відновлення звалищ із державного та місцевих бюджетів було витрачено 15,4 тис. дол. / Га.. Окремий збір разом із відбудовою та рекультивацією існуючих звалищ є найбільш реалістичним та найшвидшим способом вирішення існуючих проблем із накопиченням ТПВ. У той же час податкові пільги для побічних продуктів (таких як «зелений тариф» в енергетичному секторі) від переробки твердих фракцій відходів можуть стати потужним стимулом для створення та оновлення необхідних виробничих баз для переробки сировини. У багатьох країнах світу проблеми твердих побутових відходів вже давно вирішуються на високому рівні, і Україна намагається наслідувати його позитивний приклад.

Проблеми ТПВ у Сумській області

Однією з найгостріших екологічних проблем в області є поводження з відходами. Станом на 01.01.2021 в області накопичено 35794558,401 т відходів I–

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 22510311	Арк
						55

IV класів небезпеки. Загальний обсяг відходів ІV класів небезпеки, накопичених протягом експлуатації у місцях видалення відходів по Сумській області, складає 0,2% до загальної кількості по Україні. Структура накопичення відходів в області наведена у табл. 4.1

Таблиця 4.1 – Накопичення відходів станом на 01.01.2021

№ з/п	Показник	Одиниця виміру	Кількість
1	Накопичено відходів усього	т	35794558,401
	У тому числі:		
2	Відходи І–ІІІ класу небезпеки	т	2345138,956
3	Відходи ІV класу небезпеки	т	33449419,445

Основними джерелами утворення відходів є підприємства хімічної, машинобудівної, паливно-енергетичної, будівельної галузей, агропромислового комплексу та сфери комунально-побутового обслуговування. Найбільша кількість відходів утворюється на підприємствах хімічної та машинобудівної галузей промисловості.

Майже 95% відходів, що зберігаються у місцях видалення відходів, належить ПАТ «Сумхімпром», з них залізний купорос (ІІІ клас небезпеки) – 2282,887 тис. тонн, фосфогіпс (ІV клас небезпеки) – 16219,774 тис. тонн, шлам, що утворився у процесі очищення стічних вод (ІV клас небезпеки) – 14733,924 тис. тонн. Залізний купорос частково використовується у виробництві жовтого залізоокисного пігменту, дехроматору, мінеральної кормової добавки для тварин. Крім цього, побудована дослідно-промислова установка з виробництва коагулянтів для систем водоочищення, але питання щодо утилізації залізного купоросу до кінця не вирішено.

Найбільшим утворювачем гальваношламів в області залишається ПАТ «Сумське машинобудівне науково-виробниче об'єднання». На підприємстві відходи гальванічного виробництва зберігаються у спеціально побудованому

Підп. і дата
Інв.№ докл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№ подл.

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

З метою запобігання забруднення довкілля небезпечними відходами, відповідно до ст. 17 Закону України «Про відходи», суб'єктами господарювання повинні здійснюватися відповідні заходи щодо максимальної утилізації відходів чи передачі їх іншим споживачам та спеціалізованим підприємствам, установам і організаціям, які займаються збиранням, обробленням та утилізацією відходів.

За даними Головного управління статистики у Сумській області основні показники поводження з відходами згідно статистичної звітності за формою №1 – відходи у динаміці за 2017–2021 роки наведено у табл. 1.2.

Таблиця – 1.2 Основні показники поводження з відходами I–IV класів безпеки (тис. т)

№ з/п	Показники	2017 рік	2018 рік	2019 рік	2020 рік	2021 рік
1	Утворено	839,9	672,6	583,4	852,2 8	863,8
2	Одержано від інших підприємств	241,3	356,5	–	–	–
	у т.ч. з інших країн	–	–	–	–	–
3	Спалено	16,5	18,3	21,8	21,1	22,5
	у т.ч. з метою отримання енергії	8,2	6,7	–	14,6	–
4	Використано (утилізовано)	188,2	194,9	228,9	198,1	156,96
5	Направлено в сховища організованого складування (поховання)	697,3	410,8	368,7	518,4	511,6
6	Передано іншим підприємствам	267,6	170,8	–	–	–
	у т.ч. іншим країнам	–	–	–	–	–
7	Направлено в місця неорганізованого складування за межі підприємств	0,5	–	–	–	24,090
8	Витрати відходів у разі випаровування, витікання, пожеж, крадіжок	0,07	0,3	0,0005	–	–
9	Наявність на кінець звітної року у сховищах організованого складування та на території підприємств	33874,6	342931,6	34821,6	35789,6	35794,6

Окрім проблеми забруднення навколишнього середовища, останнім часом актуальним стає питання оцінки ресурсного потенціалу побутових відходів. Ключовим фактором у цьому є запровадження роздільного збору побутових

Підп. і дата
Інв.№ докл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№ подл.

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

Арк
58

відходів. Водночас місцева влада не поспішає, а іноді вагається застосовувати сучасні методи та технології утилізації побутових відходів.

У Сумській області роздільним збором відходів охоплено близько 28% населення (найвищий показник у Сумах – 79%). Основними компонентами твердих відходів, які збираються окремо, є: скло, ПЕТ–пляшки та папір.

Особливою категорією небезпечних відходів є марні та заборонені пестициди та агрохімікати (далі: НЗП). Незадовільні умови зберігання НЗП представляють загрозу навколишньому середовищу та здоров'ю населення через забруднення ґрунтів, міграцію токсичних компонентів через просочування у підземні та поверхневі води, особливо навесні, коли непридатні пестициди можуть потрапляти в потоки разом з талими водами.

У 2019 році уряди районів, міські ради та спільні місцеві органи влади провели опитування заборонених хімічних засобів захисту рослин та їх контейнерів, які не можна використовувати в сільському господарстві.

З метою вдосконалення системи поводження з відходами в Сумській області рішенням Сумської обласної ради від 10 серпня 2016 року затверджена комплексна програма поводження з відходами на 2016–2020 роки (далі: програма), що містить необхідні (основні) заходи щодо реабілітації населених пунктів, запровадження заходів щодо вивезення компонентів ресурсів та небезпечних відходів, а також створення умов для залучення інвестиційного капіталу в управління відходами. Узагальнена інформація про наявність на території області непридатних та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин та тари від них станом на 01.01.2022 наведена на рис. 1.3

Інв.№ подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№ дубл.	Підп. і дата



Рисунок 1.3 – Наявність на території Сумської області непридатних та заборонених до використання ХЗР та тари від них станом на 01.01.2021

Правові аспекти поводження з ТПВ у Сумській області

В області постійно вживаються заходи щодо ведення обласних реєстрів об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 31.08.1998 № 1360 «Про затвердження Порядку ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів» та постанови Кабінету Міністрів України від 03.08.1998 № 1216 «Про затвердження Порядку ведення місць видалення відходів».

Станом на 01.01.2021 до обласного реєстру об'єктів утворення відходів внесено 275 підприємств області, до реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів – 16 підприємств. До реєстру місць видалення відходів (далі – МВВ) внесено 258 МВВ.

Протягом періоду з 2015 до 2021 років затверджено 109 реєстрових карт об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів, розглянуто та затверджено 2 паспорти місць видалення відходів. Згідно з постановою Кабінету Міністрів

Підп. і дата	
Інв.№ діл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

України від 18 лютого 2016 р. № 118 «Про затвердження Порядку подання декларації про відходи та її форми» зареєстровано в електронній системі здійснення дозвільних процедур у сфері поводження з відходами 172 декларації про відходи.

Для дієвого удосконалення сфері управління відходами, відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України від 20 лютого 2019 р. № 117-р «Про затвердження Національного плану управління відходами до 2030 рок, необхідно розроблення Регіонального плану управління відходами у Сумській області до 2030 року, який повинен відображати реальні потреби щодо створення необхідної інфраструктури зі збору, зберігання, оброблення всіх видів відходів, зокрема, побутових, а також містити інвестиційний план, пропозиції по тарифній політиці та визначати спосіб збирання відходів.

Необхідно вирішити питання утилізації небезпечних відходів, що утворюються населенням: відпрацьованих акумуляторних батарей, масел та шин від експлуатації приватного автотранспорту, відпрацьованих люмінесцентних ламп від освітлення житлових приміщень та ін. В населених пунктах області необхідно відкрити пункти прийому небезпечних відходів від населення з метою запобігання потрапляння їх на полігони побутових відходів та довкілля. Але для вирішення цієї проблеми необхідне відповідне нормативно-правове забезпечення.

4.2 Методи поводження з ТПВ

Розміщення відходів потребує вилучення значних площ землі, а транспортування і зберігання ускладнюється та стає важким тягарем для народного господарства. Найбільш токсичні відходи потребують спеціальних заходів щодо їх знешкодження і повної ізоляції.

Інв.№ подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№ дцл.	Підп. і дата

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 22510311	Арк
						61

Існуючі способи знешкодження, утилізації та поховання токсичних відходів поділяються на три групи, відповідно до схеми технологій переробки відходів, що зображена на рис 4.4 :

- термічні: вогневий; рідкофазне окиснення; газифікація; піроліз; плазмовий;
- хімічні: фізико-хімічна переробка (коагуляція, адсорбція, екстракція, флотація, йонування, електрохімія); хімічне очищення (нейтралізація, окиснення); мембранні методи; електрохімічні;
- іммобілізація: компактування; локалізація; депонування, [10].

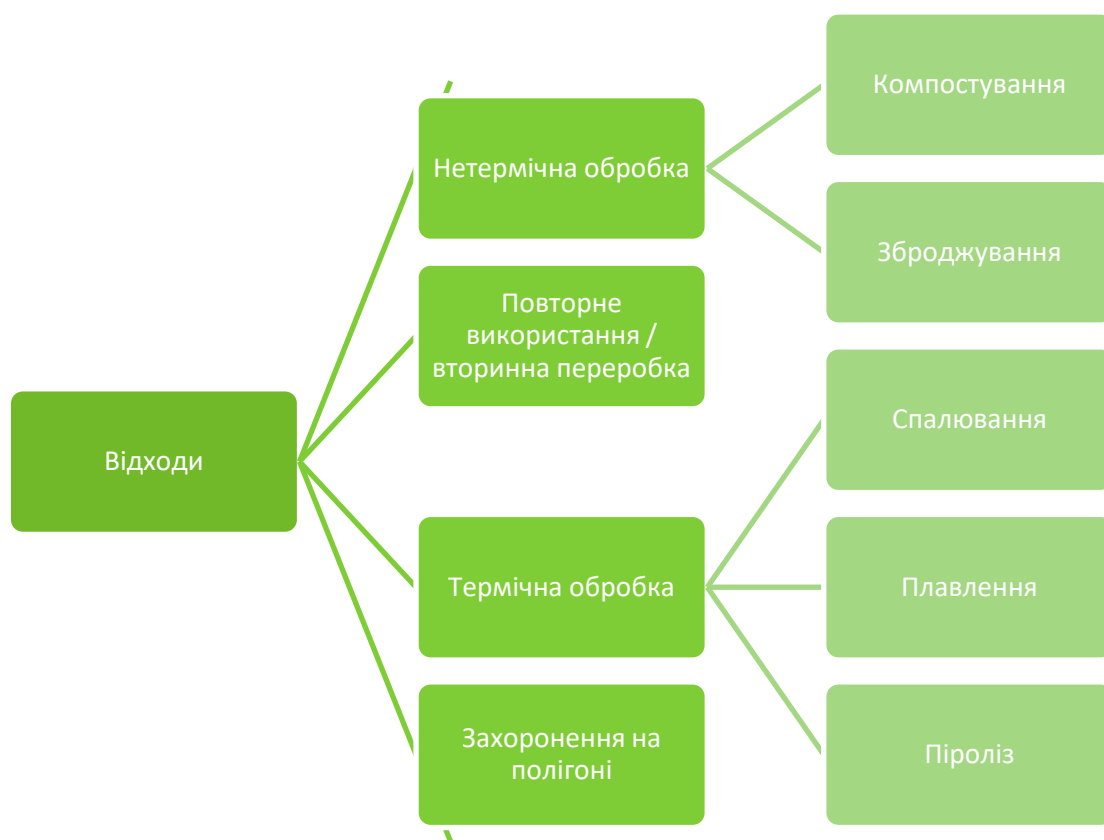


Рисунок 4.4 – Схема технологій переробки відходів

Найвикористовуванішим методом поводження з відходами в Україні в цілому є метод утилізації відходів, який і розглядається у даній кваліфікаційній роботі.

Підп. і дата	Інв.№ докл.	Взаєм.інв.№	Підп. і дата	Інв.№ подл.

Утилізація – використання ресурсів, що не використовуються безпосередньо за призначенням, вторинних ресурсів, відходів виробництва та споживання. Для більш безпечного поводження відходами була запропонована наступна класифікація, показана на рис. 4.5 [6]. Щодня 1 людина кидає бл. 1,5 кг відходів. На перший погляд, ця величина здається незначною, але через рік вона зросте до 8,5 тонн. Джерелами таких відходів є житлові, сільськогосподарські та промислові підприємства.

Перш ніж розглядати методи та прийоми утилізації відходів, слід розглянути його основні компоненти: полімери, харчові відходи, скло, папір і картон, чорні метали, текстиль, дерево тощо. Склад та обсяг цих відходів показані на рис. 4.6.



Рисунок 4.5 – Схема класифікації відходів

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

2) Сміттєспалювання: цей спосіб утилізації є найпоширенішим через найнижчу ціну. Існують різні типи горіння: шарове, камерне та спалювання в киплячому шарі. Процес спалення проводиться при температурі не менше + 850 ° С, оскільки залишки відходів при цій температурі «допалюються», а токсини в димі частково нейтралізуються.

3) Поховання: вивезення твердих побутових відходів є найдавнішим і найдешевшим способом. Його суть полягає в тому, щоб закопувати неоднорідний щебін у верхній шар ґрунту. Для таких похорон обрані спеціальні зони – звалища.

4) Брикетування: брикетування – це відносно новий підхід до вирішення проблеми утилізації твердих побутових відходів. Цей метод складається з упаковки однорідних відходів в окремі брикети, що може зменшити кількість відходів приблизно на половину, а попередня сортування дозволяє перемістити компоненти, відправлені на переробку. Після упаковки відходи спресовують, що ще більше зменшує загальний обсяг і полегшує транспортування. Брикети з відходами вивозяться на спеціально відведені звалища або утилізуються шляхом термічної обробки [8; 9].

Існує також ряд нестандартних варіантів утилізації та переробки твердих побутових відходів. Подивіться на деякі з них.

У місті Волгергемптон (Великобританія) є теплова електростанція, що працює на полімерах та старих автомобільних шинах. Цей проект забезпечив електроенергією понад 25 000 будинків протягом року.

США використовують біогаз, що дозволяє використовувати його як паливо замість вугілля та природного газу. Цей метод не тільки дозволяє використовувати високоякісний біогаз, але також сприяє більш раціональному споживанню викопного палива.

З іншого боку, Японія почала виробляти печі малої потужності без димоходів та парів, використовуючи технологію піролізу для перетворення відходів у вуглеводне волокно. Ці волокна можуть бути використані для різних

Інв.№ подл.	Підп. і дата
Взаєм.інв.№	Інв.№ дубл.
Підп. і дата	
Підп. і дата	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 22510311	Арк
						65

практичних потреб. Що стосується утилізації ТПВ в Україні – вона має досить негативний характер. Як спосіб утилізації, Україна використовує найпоширеніший, найдавніший, і до всього цього даний спосіб є найбільш небезпечним складування твердих побутових відходів на полігонах і на звалищах.

Так як система полігонів і звалищ не здатна впоратися зі зростаючим потоком відходів, необхідно шукати інші способи їх регулювання. По-перше, створити на місцевому та регіональному рівнях цілісну інженерну систему (мережу) поводження з відходами, яку необхідно формувати як ієрархічну структуру сміттесортувальних і сміттєпереробних підприємств, замкнутих єдиним технологічним процесом на полігон. По-друге, організувати на загальнодержавному рівні єдину жорстку вертикальну міжвідомчу державну структуру з управління відходами.

4.3 Висновки по розділу

Існує низка екологічних, соціальних та економічних проблем, пов'язаних із сучасною практикою нераціонального захоронення твердих побутових відходів (ТПВ) в Україні та постійною тенденцією до збільшення її виробництва. Відповідно до звітів департаментів Комітету з питань житлово–комунального господарства та регіональних управлінь з охорони навколишнього природного середовища України з 2015 по 2019 рік на полігони та звалища було вивезено 248,7 млн м³ твердих побутових відходів або 62,2 млн тонн твердих побутових відходів [10] . Практика викидання твердих побутових відходів на звалища та сміттєзвалища погіршує місцеву екологічну ситуацію в їх місцях, що складається з утворення токсичних фільтратів, викидів біогазу парниковими газами та вибухонебезпечними компонентами і забруднення великих земельних ресурсів. Досвід на сьогоднішній день показує, що санітарно–епідеміологічні умови поза санітарно–захисними зонами звалищ (встановлені на рівні 500 м) [11] в більшості випадків не відповідають офіційним вимогам.

Підп. і дата	
Інв.№ дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

Аналіз регіонального та муніципального досвіду управління з утилізації та переробки твердих побутових відходів в Україні як окремо, так і в Сумській області в цілому дозволяє продемонструвати, що основними напрямками діяльності регіональних та муніципальних органів влади у сфері поводження з твердими побутовими відходами є:

- розміщення даних відходів на спеціалізованих полігонах,
- будівництво комплексів з переробки сміття, організація роздільного збору відходів з метою їх подальшої переробки,
- термічна утилізація відходів з отриманням енергії і тепла,
- розвиток ринку збуту продуктів переробки та вторинної сировини,
- створення індустріальних центрів з переробки відходів, що спеціалізуються на глибокій переробці твердих побутових відходів.

Значний теоретичний і практичний інтерес представляє собою досвід застосування державно-приватного партнерства при будівництві та експлуатації об'єктів з переробки та утилізації твердих побутових відходів. Такий досвід, заснований на принципах концесійного природокористування, ще мало накопичений в Сумській області.

Інв.№ подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№ дцфл.	Підп. і дата

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

Полігон Великобобрицької Селищної Ради відповідає усім вимогам. Котлован з потужними пластами глини, які захищають ґрунтові води від проникнення нечистот. Капітальна огорожа, підведені автошляхи, вагова, планується побудувати приміщення для транспорту та інші службові споруди. [51]



Рисунок 5.1(а,б) - Вивезення твердих побутових відходів

На даний момент в м. Суми діє дві організації по вивозу сміття: ТОВ «Сервісресурс» та ТОВ «А-Муссон» ("ПМК-45"). Так як в м. Суми існують різного виду підприємства (особливо хімічні), то звичайно ж в Місні існують організації, які здійснюють діяльність у сфері поводження з небезпечними відходами: ТОВ «СПЕЦЗАХИСТ», ТОВ «ТАНДЕМ СВ», ТОВ «ПРОМТЕХСПЛАВС» (більш детально викладено в додадку А). [42]

На одному з цих підприємств, а саме ТОВ «Сервісресурс», мною була пройдена переддипломна практика, тому стан ТПВ в м. Суми я буду розглядати на прикладі даної компанії.

Підприємство розпочало свою роботу в 2003 році, а з 2009 в Сумах. Дане підприємство обслуговує мікрорайони міста: район Металургів, приватний сектор Баранівка, а також вулиці Харківська та проспект Шевченка. [40] Працює компанія в рамках єдиної стратегії холдингу "Сервісресурс", надаючи комплексні високоякісні послуги з вивезення твердих побутових відходів на основі сучасних технологій, що набули поширення в європейській практиці. "ГрінКо-Груп" - інноваційна компанія, яка надає комплексні послуги європейського рівня по збору, транспортуванню та утилізації твердих побутових відходів (рис. 5.1). [17]

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Приблизна кількість сміття, яка вивозиться за рік становить 720 тис. м³. Що становить 2,66 м³ в рік. І це тільки те сміття, що вивозиться компаніями, а скільки сміття осідає просто на території міста (не санкціоновані звалища) – не відомо.

Одне з можливих шляхів вирішення “ питання сміття ” – роздільне збирання, внаслідок якого можна отримати доволі багато вторинної сировини і відповідно зменшити обсяг заховань сміття на полігонах, які вже давно переповнені. В Україні наразі існує лише один сортувальний комплекс відходів – “ Сервісресурс”, він розташований у столичному Голосіївському районі на вулиці Червонопрапорній (рис.5.2), де відсортоване сміття сортується у брикети.. В місті Суми також планується побудова перевантажувального комплексу з елементами сортування, який буде розміщений в районі ХімПрому. Проект даного комплексу знаходиться на стадії розробки, цим займається Укрпромпроект.



Рисунок 5.2 (а,б) – Зображення сортувального комплексу та лінії

Зараз в місті Суми надається послуга тільки по вивозу сміття, але вже в деяких районах є встановлені контейнери (рис. 5.3) для роздільного збору сміття, вони з’явилися в серпні 2010 року, але роздільний збір населенням не виконується. Кількість сміття, яке підприємство вивозить за місяць становить 26,5-27 тис. м³. На даний момент обслуговує 45% жителів міста Суми.[40]



Рисунок 5.3 – Види контейнерів, які встановлюються підприємством.

Підп. і дата
Інв.№ докл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№ подл.

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 22510311	Арк
						70

У грудні 2019 р. Сумською міською радою була затверджена «Інвестиційна Програма у сфері поводження з твердими побутовими відходами в місті Суми на 2019-2023 роки».

Згідно зі статтею 1 Закону України «Про інвестиційну діяльність»,[60] інвестиціями є всі види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності, в результаті якої створюється прибуток (доход) або досягається соціальний ефект.

Але сумською Програмою не передбачається ані випуск інвестиційних сертифікатів та акцій, ані виплати дивідендів інвесторам, хоча саме за рахунок мешканців міста ТОВ « Сервісресурс» та ТОВ «А-Мусон» і планують, відповідно до згаданої Програми, значно збільшити свої основні засоби з метою отримання прибутку. Інвестиційна складова в даному випадку є ні чим іншим, як безоплатною та безповоротною фінансовою допомогою. Таким чином, відповідно до ст.18 Закону України «Про інвестиційну діяльність», у разі прийняття державними або іншими органами актів, що порушують права інвесторів і учасників інвестиційної діяльності, збитки, завдані суб'єктам інвестиційної діяльності, підлягають відшкодуванню у повному обсязі цими органами.

У ст.19 також зазначено, що «Інвестиції не можуть бути безоплатно націоналізовані, реквізовані або до них не можуть бути застосовані заходи, тотожні за наслідками».[54]

Звичайно ж, ситуація з відходами в місті не є досконалою, але загальними зусиллями ми взмозі зробити наше місто чистішим.

Інв.№ подл.	Підп. і дата
Взаєм.інв.№	Інв.№ дцл.
Підп. і дата	Підп. і дата

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

Арк
72

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Аналіз небезпечних та шкідливих факторів та санітарні правила утримання контейнерних майданчиків

Утримання контейнерних майданчиків слід здійснювати відповідно до вимог Державних санітарних норм і правил утримання територій населених місць, а також вимог Технічних правил ремонту і утримання вулиць та доріг населених пунктів. Відповідальність за технічний і санітарний стан контейнерних майданчиків, майданчиків для великогабаритних та ремонтних побутових відходів, чистоту і порядок навколо них несе власник або балансоутримувач. У випадку утворення звалища твердих побутових відходів на контейнерному майданчику, що виникло через зрив графіка їх перевезення, ліквідацію звалища здійснює виконавець послуг з перевезення твердих побутових відходів [33]. Пожежна безпека контейнерних майданчиків повинна забезпечуватись відповідно до ГОСТ 12.1.004-91, ДБН В.2.5-56-2014, НАПБ А.01.001-2014 [35, 36, 37]. Місця розміщення контейнерних майданчиків на території міста обираються відповідно до нормативних вимог щодо розміщення контейнерних майданчиків: місця розміщення майданчиків на об'єктах благоустрою визначаються у складі проектів будівництва житлових і громадських будівель і споруд.

Місця розміщення майданчиків для території садибної забудови визначаються у складі проектів детальних планів цих територій. У виняткових випадках в районах забудови, що склалася, де немає можливості дотримання відстаней, зазначених у пункті 2.8 Санітарних норм, місця розташування контейнерних майданчиків встановлюються комісією (п. 2.10 «Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць» затверджених наказом МОЗ України від 17.03.2011 №145 [38].

Інв.№ подл.	Підп. і дата
Взаєм.інв.№	Інв.№ дцфл.
Підп. і дата	Підп. і дата

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

Арк
73

На підприємстві повинен бути встановлений порядок оповіщення людей про пожежу, з яким необхідно ознайомити всіх працівників. Будівлі та приміщення, де розміщені робочі місця операторів, мають бути не нижче II ступеня вогнестійкості згідно з ДБН В.1.1.7-2002 [36], пожежонебезпечна зона класу П-Па – простір у приміщенні, в якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали. Встановлено чотири класи пожеж: – клас А – горіння твердих речовин, переважно органічного походження, горіння яких супроводжується тлінням (деревина, текстиль, папір); – клас В – горіння рідин або твердих речовин, які розтоплюються; – клас С – горіння газоподібних речовин; – клас D – горіння металів та їх сплавів; – клас Е – горіння електроустановок.

Повинен бути встановлений порядок відключення напруги з електрообладнання, силових та контрольних кабелів на випадок пожежі. При цьому електроживлення систем пожежної автоматики, протипожежного водопостачання та експлуатаційного (аварійного) освітлення має бути не відключеним. Приміщення, де розташовані робочі місця операторів, крім приміщень, в яких розміщені робочі місця операторів серверу, мають бути оснащені системою автоматичної пожежної сигналізації відповідно до вимог Переліку однотипних за призначенням об'єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації (НАПБ Б.06.004-2005) і Державних будівельних норм «Інженерне обладнання будинків і споруд.

Системи пожежного сповіщення мають забезпечити процес сповіщення водночас по площі всієї будівлі або направлено до окремих її частин (поверхи, блоки, секції і т. п.).

В спеціальних інструкціях має бути зазначений порядок експлуатації систем сповіщення, де мають бути зазначені особи, яким надано право приводити системи сповіщення до дії.

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 22510311	Арк
						75

В приміщеннях, де немає необхідності встановлювати системи сповіщення, керівник має затвердити порядок попередження про пожежу, та визначити осіб, на яких буде покладена така відповідальність.

Попередження про пожежу забезпечується звуковою, світловою та гучномовною сигналізацією [36].

Сповіщувачі (звукові, світлові або комбіновані) розміщуються у евакуаційних виходів, в коридорах в робочих зонах.

Сповіщувачі (гучномовці) мають бути без регулятора звуку, але повинні бути під'єднані до мережі.

Для забезпечення передавання текстів сповіщення та керування евакуацією допустимо використати внутрішні мережі радіотрансляції та інші засоби мовлення, якими володіє підприємство.

Задля підвищення якості попередження людей про пожежу основну установку попередження дублюють звуковими та/або світловими сигналами.

Текстове сповіщення транслюють допоки загроза для життя та здоров'ю людей не буде усунена.

Світлові сигнали у вигляді світних знаків повинні включатися одночасно зі звуковими сигналами. Частота мерехтіння світлових сигналів повинна бути не вище 5 Гц. Візуальна інформація повинна розташовуватися на контрастному фоні з розмірами знаків відповідними віддалі розгляду [35].

На підприємствах з одночасним знаходженням 50 і більше осіб в додаток до плану евакуації у вигляді схеми має бути наявна інструкція, да має бути прописано дії працівників по забезпеченню безпечного та швидкого евакуювання людей.

На евакуаційному плані при пожежі розміщуються: схема підприємства, установи, організації, на якій позначаються місця розміщення телефонів, вогнегасників, кнопок включення систем пожежної сигналізації, пожежних кранів, ключів від приміщень, електрощитової, пожежної драбини, а також основні і запасні шляхи евакуації;

При виникненні пожежі необхідно [37]:

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

Арк
76

- сповістити про пожежу в пожежну бригаду із вказанням адреси підприємства, прізвище;
- вивести з приміщення людей через евакуаційні виходи;
- знеструмити електромережу, вимкнути систему вентиляції;
- прийняти заходів щодо гасіння пожежі;
- зустрівши пожежну бригаду, показати їй джерело пожежі і проінформувати її про наявність працівників, які знаходяться в палаючих приміщеннях.

Для об'єктів з нічним перебуванням в інструкції повинні передбачатися два варіанти дій: у денний та нічний час. Керівники зазначених об'єктів щодня, у встановлений державної протипожежною службою час, повідомляють в пожежну частину в районі виїзду якої знаходиться об'єкт, інформацію про кількість людей, що знаходяться на кожному об'єкті.

За виявленням пожежі кожен співробітник зобов'язаний негайно [35]:

1. Сповістити про це в міську пожежну бригаду за номером «101» і диспетчерів організації за допомогою робочого або мобільного телефону. Треба вказати детальну адресу і найменування місця виникнення пожежі, ймовірну можливість загрози людям, а також інші відомості, необхідні диспетчеру пожежної охорони. Крім того, слід назвати себе і номер телефону, з якого робиться сповіщення про пожежу.

2. Негайно сповістити про пожежу інших співробітників, що знаходяться поблизу, оповістити усіх співробітників про пожежу та вжити необхідних заходів для евакуації всіх співробітників з приміщення. Також сповістити про пожежу керівникам і посадовим особам.

3. При можливості, використовуючи вогнегасники, загасити вогнище пожежі. До погашення слід приступати тільки в разі, якщо немає загрози життю і здоров'ю і існує можливість в разі необхідності залишити небезпечну зону.

Як з перерахованих дій є першочерговим, повинен вирішити в кожному конкретному випадку сам співробітник, який виявив пожежу.

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

По виникненню пожежі необхідно зберігати спокій і не допускати виникнення паніки.

Керівник або інша посадова особа, що перебуває біля осередку пожежі зобов'язана [35]:

- упевнитися, що усі евакуаційні виходи з приміщення відкриті.
- повторити повідомлення пожежі до пожежної бригади за телефоном «101».
- здійснити організацію евакуації працівників та цінних матеріальних речей, використовуючи всі існуючі сили і засоби.
- при необхідності забезпечити відключення електроенергії, відключити наявні системи загальнообмінної вентиляції, застосувати інші дії, які допоможуть запобігти розвитку пожежі та задимлення приміщення.
- зупинити всю роботу, яка не пов'язана з діями та зусиллями щодо тушіння пожежі.
- виділити осіб для зустрічі пожежної бригади, які знають під'їзні шляхи до будівлі, розташування пожежних гідрантів і планування приміщень.
- до прибуття пожежних очолити тушіння пожежі.
- викликати швидку медичну допомогу за необхідності, та інші необхідні аварійні служби міста.
- доповісти про пожежу вищому керівництву[49].

По прибуттю пожежної бригади необхідно [35]:

- вказати пожежним-рятувальникам місце пожежі і найкоротші шляхи до цього місця;
- розповісти про знаходження людей в небезпечній зоні і під час евакуації;
- забезпечити вказівку, розташування і супровід до джерел водопостачання, засобів пожежогасіння та зв'язку;
- на вимогу керівника гасіння пожежі забезпечити залучення необхідної автотракторної, поливальної та іншої техніки;

Крім того, потрібно розповісти про конструкцію та технологічні характеристики будівлі, наявності небезпечних факторів.

Інв.№ подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№ дцл.	Підп. і дата	Арк	ТС 22510311	98

При виникненні загоряння для порятунку людей, майна або обладнання потрібно виконувати такі правила [35]:

- коли виникає загоряння, необхідно, за можливості, спробувати його погасити за допомогою спеціально призначеного для цього вогнегасника або водопровідної води. Невеликі осередки пожежі можна накрити кодрою або щільною тканиною, для того щоб закрити доступ повітря;

- якщо ліквідування загоряння не можливо, треба активувати ручний сповіщувач;

- щоб погасити полум'я, яке виникло на проводах, потрібно відключити електрику;

- при початку пожежі, обов'язково потрібно повідомити про це в пожежну охорони. Треба буде назвати точну адресу підприємства, своє прізвищета ім'я. По приїзду пожежної служби за можливості організувати доступ до місця загоряння, звільнивши для них проїзд;

- якщо в підприємстві спрацювала пожежна сигналізація, обов'язково треба почати евакуацію згідно з планом, який має знаходитися на кожному поверсі. Використувати ліфт під час пожежі категорично заборонено. Щоб евакуюватися з нижніх поверхів, можна використовувати вікна я якості виходів;

- при пересуванні на близькій відстані до джерела полум'я треба накритися мокрою кодрою. У задимлених приміщеннях треба пересуватися так, щоб дихальні шляхи перебували якомога ближче до підлоги. Аби не вдихати токсичні гази, бажано прикрити рот і ніс шматком вологої тканини або хустки;

- якщо вогонь потрапив на одяг, не треба бігти. У таких ситуаціях необхідно лягти на землю та перевертатися із спини на живіт та загасити полум'я землею, водою або снігом;

- зону пожежі необхідно залишати з навітряного боку;

- коли прибуває пожежна служба, керівник підприємства має повідомити старшого співробітника бригади про виконану евакуацію співробітників,

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510311

локалізацію загоряння, розповісти про виконані дії з метою ліквідації вогню, а також про конструктивні і технологічні особливості будівлі.

Для забезпечення пожежної безпеки [36]:

– територія підприємства та кожне робоче приміщення має бути чистим. Промислові відходи та сміття повинно прибиратися вчасно як по мірі їх накопичення, так і після завершення роботи. Не допускається зберігання в робочих приміщеннях горючих та інших легкозаймистих засобів.

– усі проходи мають завжди бути в справному стані та не захаращуватися. В кожному робочому приміщенні мають знаходитися вогнегасники в достатній кількості.

– паління на підприємстві суворо заборонено. Для цього треба обладнати окремо відведені місця. Пожежонебезпечні роботи повинні виконуватися тільки за наявності вогнегасників і при дотриманні безпечної дистанції до легкозаймистих матеріалів.

– якщо система автоматичної сигналізації в несправному стані, то треба вжити невідкладні міри стосовно її ремонту. Даного пристрій має працювати цілодобово.

– забороняється самостійно проводити ремонтні роботи електрики, вимикачів, електричних приладів, пристроїв освітлення. На світильниках мають бути встановлені захисні плафони.

– протипожежна водопровідна мережа завжди повинна бути справною та видавати потрібний обсяг води для гасіння пожежі. Перевіряти стан пожежних гідрантів за інструкцією необхідно раз на півроку у весняний та осінній сезони.

– водопровід, який розташовано в робочих приміщеннях, обов'язково має мати пожежні рукава, які розташовуються поруч з кранами [49].

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

ВИСНОВКИ

В даній роботі розглянуто деякі аспекти екологічних проблем боротьби з твердими відходами в сучасному цивілізованому суспільстві. Зібрана інформація щодо ТПВ, та розглянуті різні методи утилізації та переробки відходів.

Дослідивши матеріали, що стосуються даного питання, можна дійти висновку, що ситуація з відходами набуває катастрофічного характеру. Виходячи з вищевикладеного аналізу ситуації у сфері поводження з відходами, можна констатувати, що головними причинами такого становища залишаються:

- 1) застаріла і недосконала технологія виробництва, що призводить до накопичення значних обсягів відходів;
- 2) низька екологічна свідомість населення;
- 3) підхід до проблеми відходів як до другорядної з боку промислових підприємств;
- 4) відсутність належного нормативно-правового регулювання процесу поводження з відходами та дійових економічних важелів заохочення підприємств до самостійного вирішення проблем поводження з відходами;
- 5) відсутність ефективної системи збирання, зберігання та видалення відходів;
- 6) неефективна система обліку поводження з відходами;
- 7) незадовільне фінансування проблем, пов'язаних з відходами (фінансування заходів у сфері поводження з відходами здійснюється в основному з обласного фонду охорони навколишнього природного середовища);
- 8) місця зберігання та видалення відходів не відповідають санітарно-гігієнічним умовам;
- 9) низькій рівень спеціалізації розміщення відходів, централізації їх зберігання;

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

Арк

81

10) відсутній постійний моніторинг якості навколишнього природного середовища в місцях накопичення відходів.

В наш час існує багато способів утилізації та переробки відходів, всі вони, звичайно ж, потребують капіталовкладень. Найрозповсюдженішими з них є звичайно ж складування на полігонах, але разом з тим даний метод залишається найменш екологічним. Наступним за розповсюдженням є спалювання відходів, що також не задовольняє в повній мірі екологічні вимоги. Також в роботі розглянуті такі методи як піроліз та плазмова газифікація відходів, що за своїми екологічними характеристиками вищі за звичайне спалювання, але мають дещо вищі грошові затрати. Також викладено в роботі метод гідролізу ТПВ та отримання біогазу.

Майже всі методи переробки ТПВ не можуть бути здійснені без попереднього їх відсортування, саме тому в даній роботі найбільш детально викладено метод роздільного збору.

В даній дипломній роботі розглянуті основні аспекти екологічної ситуації з питання ТПВ в Україні та за кордоном.

Результати аналізу ситуації з відходами, що склалася в Україні, зводяться до чотирьох основних фактів:

1. Загальна маса відходів різного походження, що розміщені на території України, оцінюється астрономічною цифрою в десятки мільярдів тон.

2. Заскладовані або захоронені відходи спричиняють непоправної шкоди природі, здоров'ю людини, та з кожним роком ця тенденція зростає.

3. Вилучати матеріальні та енергетичні ресурси з відходів в багатьох випадках дешевше ніж з природних джерел.

4. В виробництві сьогодні використовується не більше 10% відходів, причому ті які приносять миттєвий прибуток.

З наведених факторів витікає три основних висновки:

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

1. Загроза здоров'ю населення в нашій країні не є стимулом до переробки відходів.

2. Ключовим фактором, що впливає на залучення відходів до виробничого процесу, є переконлива економічна доцільність.

3. В Україні доки не створено екологічно чистої рентабельної технології для переробки відходів, що містять різноманіття цінних компонентів в сполученнях, нехарактерних для природних джерел.

На мою думку, для того щоб зробити наше життя чистішим потрібно провести повну екологізацію процесів та виробництв. Для цього потрібно провести роботи у трьох напрямках.

1. Удосконалення техніки та технологій, які використовуються:

- а) замкнуті технології з мінімальною кількістю відходів;
- б) глибока очистка всіх викидів;
- в) зниження матеріалоемності та енергоемності;
- г) зниження використання відносно відновних ресурсів.

2. Розробка нових технологій та техніки:

- а) проектування техніки з повною її утилізацією;
- б) використання відновних утилізуємих та саморозкладаючихся матеріалів;
- в) екобіотехнології з об'ємом відходів, що дорівнює природному об'єму;
- г) мініатюризація об'єктів техніки.

3. Розробка принципово нових технологій та техніки;

- а) розумні об'єкти техніки та технологій;
- б) природоподібні екобіотехнології;
- в) технології з накопиченням техногенних місць народження для майбутніх виробництв;
- г) технології з накопиченням високоякісної енергії для майбутніх виробництв.

Підп. і дата	
Інв. № докл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

10. Біотехнології в екології: навч. посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 184 с

11. Маруненко І.М. Викладання біології “Біотехнологія: перспективи розвитку”, №7, 1997.

12. Захист навколишнього середовища при роботі теплотехно-логічного устаткування: Навч. посібник / Н.А. Шаройко, А.О. Каграманян, І.П. Полтавський та ін. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 395 с., табл. 18, рис. 52.

13. Удосконалення та розробка нових технологій та обладнання з охорони навколишнього середовища. Збірник наукових праць. м. Донецьк, 2000.

14. Шевчук В. Я. Біотехнологія одержання органомінеральних добрив із вторинної сировини – К., 2001. 148 с.

15. Наказ Міністерства будівництва архітектури та житлово-комунального господарства України 01.02.07 № 30.

16. Наказ Міністерства будівництва, архітектури і житлово-комунального господарства України 10.01.06 №7.

17. Постанова «Про визначення виконавців з надання комунальних послуг зі збирання, вивезення твердих, рідких побутових, велико-габаритних та ремонтних відходів, що утворюються на території міста Суми» від 27 квітня 2009 р № 221 м. Суми.

18. Про відходи: Закон України від 05.03.1998 № 187/98 ВР URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text>

19. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 41, ст.546. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

20. Закон України «Про забезпечення санітарного епідеміологічного благополуччя населення». Наказ, Правила від 22. 02. 2019 № 463 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0281-19#Text>

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

Арк
85

32. Постанова КМУ від 10 грудня 2008 р. №Г1070 «Про затвердження Правил надання послуг з вивезення побутових відходів»

33. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 01.08.2011 №133 «Про затвердження Методики роздільного збирання побутових відходів».

34. ДБН В.2.4-2-2005. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування. Офіційне видання. Держбуд України, Київ 2005. –68 с.

35. Проблема твердих побутових відходів на території міст
URL: http://lubbook.org/book_538_glava_11_Tema_11._PROBLEMA_TVERDIKH_POB.html

36. 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.

37. Кравченко О.В., Сатін І.В., Шевченко Л.В., Панченко О.С. Послуги з внесення змін до схеми санітарної очистки міста Суми. Науково технічний звіт. Київ, 2019. 331с.

URL: https://smr.gov.ua/images/misto/Gorodyanuny/Inform_mat/zhkg/Shema_sanitarnoi_ocistki_mista/SSO_m.Sumi.pdf

38. Утилізація відходів

URL: <http://www.npblog.com.ua/index.php/ekologiya/utilizatsija-vidhodiv.html>

39. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2019 році. Сумська обласна державна адміністрація. Департамент захисту довкілля та енергетики. Суми, 2020. 202с.

40. Колосков В.Ю. Вдосконалення критерію оцінювання екологічного стану території, прилеглої до місця зберігання відходів / В. Ю. Колосков // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Зб. наук. праць. Серія «Механіко-технологічні системи та комплекси». – Х.: НТУ «ХПІ». – 2017. – №33(1255). – С. 126-131.

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

Арк
87

41. Тарифи на комульнальні послуги в м. Суми URL: <https://smr.gov.ua/uk/dovidka/tarifi.html>

42. URL: <http://moygorod.sumy.ua/proisshestviya/40-liftov-i-15-musornyx-bakov>

43. Лазненко Д. О. Параметри утворення побутових відходів URL: <https://despro.org.ua/news/detail.php?ID=2166>

44. Сайт Агенції з охорони довкілля США (U.S. Environmental Protection Agency). URL: www.epa.gov

45. Сайт Енерджі Віледж. URL: <https://www.village.energy/>

46. Еко Форум Львів 2021. URL: <http://eco-lviv.razom.eu/biogaz/biogaz.html>

47. Петровський І.Г. Реконструкція та технічне переоснащення полігону твердих побутових відходів №5 у с. Підгірці, Обухівського району Київської області. Рекультивация ділянки №1 : звіт з оцінки впливу на довкілля. Кременчук, 2019. 181 с.

URL: <http://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/4269/reports/847fcf978426128b341d139e8ab3763e.pdf>

48. Сумська ОДТРК. Архів новин. URL: http://old.strc.sumy.ua/index.php?page=5&w_date=2007-08-28

49. Інформаційний портал Сумської міської ради. URL: <https://smr.gov.ua/>

50. СумиЖилКомСервіс. Комунальне підприємство Сумської міської ради : веб сайт. URL: <http://gks.sumy.ua/>

51. Попович В.В. Пожежна небезпека стихійних сміттєзвалищ та полігонів ТПВ. Збірник наукових праць ЛДУ БЖД УДК 628.729:19, 2012. 140-147с. URL: https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/files/popovych_21.pdf

52. Рижков С. С., Маркіна Л. Н. – Технологія багатоконтурного піролізу як екологічно безпечний метод утилізації муніципальних відходів/ Муніципальна енергетика: проблеми, рішення: Матеріали міжнародної науково-технічної конференції. - Миколаїв: НУК, 2005.

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510311

Арк

88

53. Матлак Є.С., Висоцький С.П., Стародубцева О.В., Беляєва Є.Л., Приходько С.Ю. – Про стратегію видалення та переробки твердих побутових відходів/ Машинобудування та техносфера XXI століття: Зб. праць X міжнародної науково-технічної конференції, 8714 вересня 2003р. у місті Севастополі; Донецьк, 2003р.

54. Міщенко В. С. – Відходи: реалії і феномени статистики / Міщенко В. С., Виговська Г. П // Сотрудничество для решения проблемы отходов: 2-я междунар. конф., 9-10 февраля 2005 г.: тезисы докладов. – Х., 2005.

55. Директива Ради Європейського Союзу 96/61/ЕС від 24 вересня 1996 р. «Про комплексне запобігання та контролю забруднень». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_497#Text

56. «Про визначення виконавців з надання комунальних послуг зі збирання, вивезення твердих, рідких побутових, велико-габаритних та ремонтних відходів, що утворюються на території міста Суми» від "27" квітня 2009 р № 221 м. Суми.

57. Закон України «Про інвестиційну діяльність». Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 47, ст.646. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12#Text>

58. Методичні вказівки щодо структури і правил оформлення курсових, випускних та дипломних робіт для студентів спеціальності 070701 «Екологія та охорона навколишнього середовища» усіх форм навчання – Суми, Вид-во СумДУ – 2007.

Підп. і дата	
Інв.№ докл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№ подл.	

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Суб'єкти підприємницької діяльності, що здійснюють діяльність у сфері поводження з небезпечними відходами на території м. Суми (за інформацією держуправління)

№ з/п	Назва	Місце знаходження	Номер та строк дії ліцензії	Спеціалізація (операції та види небезпечних відходів)
1	2	3	4	5
1	ТОВ „Спецзахист”	40030 м. Суми, вул. Скрябіна, 38	АВ №298793 01.06.2007-01.06.2012	збирання, перевезення, зберігання: відходів пестицидів, гербіцидів, відпрацьованих батарей свинцевих та лужних акумуляторів, відпрацьованих люмінесцентних ламп, нафтопродуктів, відходів виробництва фармацевтичних та медичних препаратів, відходів речовин або препаратів, що містять або забруднені ПХД
2	ТОВ «Тандем СВ»	40022 м. Суми, пр.Боровського, 8	АВ №298609 07.02.2007-07.02.2012	Збирання, перевезення, зберігання оливо технічних відпрацьованих
3	ТОВ «ПРОМТЕХ-СПЛАВС»	40024 м. Суми, вул. Харківська, буд. 78	АВ №298719 13.04.2007-13.04.2012	Збирання, зберігання відпрацьованих батарей свинцевих акумуляторів; відходів, що містять свинець та його сполуки; відпрацьованих нафтопродуктів, не придатних для використання за призначенням (у т.ч. відпрацьованих моторних, індустриальних масел та їх сумішей), та відходів, забруднених нафтопродуктами; відпрацьованих батарей лужних акумуляторів

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 – Суб'єкти підприємницької діяльності, що здійснюють збирання, заготівлю окремих видів відходів як вторинної сировини в м.

Суми та по області (за інформацією держуправління)

№ з/п	Назва	Місце знаходження	Номер та строк дії ліцензії	Спеціалізація(види вторинної сировини)
1	2	3	4	5
1	ВАТ „Охтирський пивоварний завод”	42700 Сумська обл., м. Охтирка, вул. Батюка, 23	АБ №103178 02.06.05- 02.06.2010р.	збирання, заготівля відходів полімерних
2	ТОВ «СВОД»	40030 м. Суми, вул. Черкаська, 1	АБ №103070 31.03.2005- 31.03.2010	Збирання, заготівля макулатури
3	ТОВ ДПА „Щит”	40000 м. Суми, вул. Героїв Сталінграду, 1	АБ №103021 17.03.05 – 17.03.2010р.	збирання, заготівля макулатури, склобою, відходів полімерних, відходів гумових, у т.ч. зношених шин, матеріалів текстильних
4	ТОВ «Спецзахист»	40021, м. Суми, вул. Кірова, 110	АВ № 047323 09.02.2006- 09.02.2011	збирання, заготівля окремих видів відходів як вторинної сировини (відходів гумових, у тому числі зношених шин)
5	ПП Наталуха Д.О.	40009 м. Суми, вул. Якіра, буд. 5 кв.38	АВ №433589 09.09.2008- 09.09.2013	збирання, заготівля окремих видів відходів як вторинної сировини

ДОДАТОК В

Таблиця В.1 – Стан обліку та паспортизації місць видалення відходів (МВВ) (на 01.01.2020 року) в м. Суми

№ з/п	Назва одиниці адміністративно-територіального устрою регіону	Кількість МВВ, од.	Кількість внесених у реєстр МВВ, од.	Кількість паспортизованих МВВ, од.	Внесено у реєстр МВВ за звітний період, од.	Паспортизовано за звітний період, од.
1	Сумський район	31	26	26	1	1

ДОДАТОК Г

Таблиця Г.1 – Інформація про кількість сміттєзвалищ (полігонів) станом на 01.01. 2020р. в м. Суми

№ з/п	Назва одиниці адміністративно-територіального устрою регіону	Кількість	Площі під твердими побутовими відходами, га
Сміттєзвалища (за інформацією Державної екологічної інспекції в Сумській області)			
3	Сумський район	1	0,022
Полігони			
15	м. Суми	2 (1 – закритий, 1 – діючий)	4,9 10
Заводи по переробці твердих побутових відходів			
	Всього		
відсутні			