

Вінницький національний технічний університет

---

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля

---

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра екології та екологічної безпеки

---

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

**Пояснювальна записка**  
**до магістерської кваліфікаційної роботи**  
**магістр**  
**(освітньо-кваліфікаційний рівень)**

**на тему: ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ**  
**БЕЗПЕКОЮ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ БОХОНИЦЬКОЇ**  
**ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ**

Виконала: студентка групи ЕКО-19м  
спеціальність 101 “Екологія”

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Гончарук Ю. О.  
вище та ініціали)

Керівник к.т.н., доцент Петрук Р. В.  
(прізвище та ініціали)

Рецензент д.х.н., професор Ранський А. П.  
(прізвище та ініціали)

Вінниця – 2020 року

Вінницький національний технічний університет  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут \_\_\_\_\_ екологічної безпеки та моніторингу довкілля \_\_\_\_\_  
Кафедра, циклова комісія \_\_\_\_\_ екології та екологічної безпеки \_\_\_\_\_  
Спеціальність 101 "Екологія"  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ЕЕБ,  
к. т. н., доцент

\_\_\_\_\_ В. А. Іщенко  
(підпис)  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020 року

**ЗАВДАННЯ  
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

\_\_\_\_\_ Гончарук Юлії Олександрівні \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема роботи ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ БОХОНИЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ**

керівник роботи \_\_\_\_\_ Петрук Роман Васильович, к.т.н., доцент, \_\_\_\_\_  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджено наказом по ВНТУ від " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020 року № \_\_\_\_\_

**2. Строк подання студентом роботи \_\_\_\_\_**

**3. Вихідні дані до роботи:**

Норми утворення твердих побутових відходів (додаток Б)

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)**

1. Аналіз екологічних проблем Бохоницької ОТГ
2. Методи утилізації відходів та обладнання
3. Розробка заходів екологічної безпеки для Бохоницької ОТГ
4. Рекомендації по реалізації заходів екологічної безпеки ТПВ
5. Економічна оцінка ефективності заходів системи ТПВ Бохоницької територіальної громади.

## 5. Перелік графічного матеріалу

1. Загальний вигляд конвеєрної лінії для сортування відходів.
2. Загальний вигляд однокамерного гідравлічного пресу.
3. Загальний вигляд двокамерного гідравлічного пресу.
4. Загальний вигляд гідравлічного пресу БА3121.
5. Загальний вигляд вертикального пресу RIKO RTV-5.
6. Загальний вигляд компостера AL-KO Jumbo 600.
7. Загальний вигляд компостера AL-KO 700.
8. Загальний вигляд компостного бурту.
9. Відстань перевезення відходів до сміттесортувальної станції.
10. Час перевезення відходів до сміттесортувальної станції.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5	Завідувач кафедри підготовки менеджерів, д.е.н., професор Мороз О.О.		

7. Дата видачі завдання “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів МКР	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розробка технічного завдання		
2.	Аналіз екологічних проблем Бохоницької ОТГ		
3.	Методи утилізації відходів та обладнання		
4.	Розробка заходів екологічної безпеки для Бохоницької ОТГ		
5.	Рекомендації по реалізації заходів екологічної безпеки ТПВ		
6.	Економічна частина		
7.	Оформлення пояснювальної записки та графічної частини		

Студент

\_\_\_\_\_

( підпис )

Гончарук Ю.О.

\_\_\_\_\_

( прізвище та ініціали )

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

( підпис )

Петрук Р.В.

\_\_\_\_\_

( прізвище та ініціали )

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ABSTRACT.....	5
ВСТУП .....	6
1 АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ БОХОНИЦЬКОЇ ОТГ .....	9
1.1 Огляд складових Бохоницької ОТГ .....	9
1.2 Система збору ТПВ Бохоницької ОТГ .....	28
1.3 Вплив ТПВ на довкілля .....	30
1.4 Вплив ТПВ на здоров'я людей .....	34
1.5 Тарифи на збір і вивезення ТПВ.....	38
2 МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ТА ОБЛАДНАННЯ.....	41
2.1 Обладнання та актуальні ціни для вивезення і утилізації ТПВ .....	41
2.2 Перспективи оптимізації цінової політики на збір і вивіз ТПВ.....	61
3 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЛЯ БОХОНИЦЬКОЇ ОТГ.....	65
3.1 Розробка перспективного плану оптимізації системи ТПВ Бохоницької ОТГ.....	65
3.2 Розробка маршрутів перевезення ТПВ.....	67
4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТПВ БОХОНИЦЬКОЇ ОТГ .....	70
5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ТПВ БОХОНИЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ.....	73
5.1 Методика роздільного збирання побутових відходів .....	73
5.1.1 Загальні положення.....	73
5.1.2 Впровадження роздільного збирання твердих побутових відходів...75	75
5.1.3 Технологічні схеми роздільного збирання ТПВ.....	77
5.1.4 Ємності для роздільного збирання ТПВ.....	79
5.1.5 Організація проведення агітаційної роботи щодо безпечного в санітарно-епідемічному та екологічному відношенні поводження з ТПВ.....	81
5.2 Методика визначення економічної ефективності витрат на наукові	

дослідження і розробки та їх впровадження у виробництво.....	83
5.3 Розрахунки продукування різних фракцій та доходу від реалізації вторинної сировини на території Бохоницької ОТГ.....	85
5.4 Розрахунки економічної ефективності створення технології виробництва нового ангару .....	93
ВИСНОВКИ.....	98
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	99
Додаток А. Технічне завдання.....	102
Додаток Б. Вихідні дані.....	104
Додаток В. Приклади ангарних конструкцій.....	105

## РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота: 105 сторінок, 20 рисунків, 18 таблиць та 20 джерел.

В магістерській кваліфікаційній роботі аналізуються екологічні проблеми, які виникають у сфері поводження з твердими побутовими відходами у селі Бохоники, приведені дані об'єму накопичення і складу твердих побутових відходів. Розглядаються підходи і методи вирішення проблеми утилізації твердих побутових відходів.

Визначено економічну ефективність від впровадження системи збору звалищного газу та впровадження системи роздільного збору сміття.

**Мета роботи** – дослідити екологічний вплив, кількість утворення і склад твердих побутових відходів по селу Бохоники і Вінницькій області, розробити методи вирішення проблеми утилізації твердих побутових відходів.

**Об'єктом** магістерської кваліфікаційної роботи є ТПВ та полігони збору ТПВ Бохоницького району Вінницької області.

**Предметом** магістерської роботи є процес розроблення системи інтегрованого поводження з ТПВ із застосуванням сучасних технологій.

**Галузь застосування** – охорона навколишнього природного середовища в Україні, контроль за станом забруднення навколишнього середовища твердими побутовими відходами.

На основі аналізу результатів динаміки стану забруднення наведено рекомендації по реалізації заходів екологічної безпеки ТПВ Бохоницької об'єднаної територіальної громади.

**Ключові слова:** ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ, ЗАБРУДНЕННЯ, СМІТТЄЗВАЛИЩЕ, МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ, ВТОРИННА ПЕРЕРОБКА, КОМПОСТУВАННЯ.

## ABSTRACT

Master's thesis: 105 pages, 20 figures, 18 tables and 20 sources.

The master's thesis analyzes the environmental problems that arise in the field of solid waste management in the village of Bokhonyky, provides data on the amount of accumulation and composition of solid waste. Approaches and methods of solving the problem of solid waste disposal are considered.

The economic efficiency from the introduction of the landfill gas collection system and the introduction of the separate garbage collection system is determined.

**The purpose of the work** is to investigate the ecological impact, the amount of solid waste generation and composition in the village of Bokhonyky and Vinnytsia region, to develop methods for solving the problem of solid waste disposal.

**The object** of the master's qualification work is solid waste and landfills of Bokhonytsky district of Vinnytsia region.

**The subject** of the master's work is the process of developing a system of integrated solid waste management with the use of modern technologies.

**Field of application** - environmental protection in Ukraine, control over the state of environmental pollution by solid waste.

Based on the analysis of the results of the dynamics of the state of pollution, recommendations for the implementation of environmental safety measures of the Bokhonytsia united territorial community are given.

**Key words:** SOLID WASTE, POLLUTION, LANDFILL, DISPOSAL METHODS, RECYCLING, COMPOSTING.

## ВСТУП

**Актуальність роботи** зумовлена проблемою твердих побутових відходів, що в значних обсягах утворюються в Бохоницькій ОТГ та не мають ефективних шляхів їх поводження, перероблення чи утилізації.

Для нашої країни проблема збору, накопичення та переробки твердих побутових відходів є актуальною, оскільки загальні обсяги нагромадження відходів в Україні становлять близько 30 мільярдів тонн і відходи на Україні займають близько 160 тисяч гектар землі. Це є одним із найбільших показників нагромаджень відходів у всьому світі.

Відходи є залишками сировини, матеріалів та напівфабрикатів, які утворюються під час виробництва будь-якої продукції або при виконанні різноманітних робіт і вихідні споживчі властивості, які втрачають частково або повністю; ті попутні речовини, які утворюються знов під час виробництва, але не знаходять свого застосування. Вміщаючі та супутні породи входять у відходи виробництва, які утворюються під час видобутку корисних копалин, відходи сільського господарства, побічні та попутні продукти; також матеріали та вироби, які втрачають свої споживчі властивості під час фізичного або морального зносу. Тверді побутові відходи відносять до відходів вжитку, які утворюються під час життєдіяльності людей. Практично всі побутові відходи захороняються на полігонах. Переважна їх більшість здійснюється в режимі перезавантаження, а саме зі значним порушенням проектних показників про обсяги накопичення відходів. Перед кожним населеним пунктом України стоїть проблема екологічної небезпеки твердих побутових відходів

Перед кожним населеним пунктом України гостро стоїть проблема екологічної небезпеки твердих побутових відходів. А саме ця небезпека пов'язана з кожною стадією поводження з твердими побутовими підходами, від початку їх збирання та транспортування і закінчуючи переробкою, утилізацією та захороненням. У забрудненні навколишнього природного середовища побутові відходи відіграють велику роль. Вони утворюються у місцях, де



знаходиться людина, в процесі її життєдіяльності: у виробничих підприємствах, будинках, громадських місцях, лікувальних, торгівельних та інших закладах. Це є найбільшою групою за обсягами накопичення відходів споживання, що відрізняється від інших відходів за своїм складом та походженням.

Внаслідок шкідливих хімічних сполук та неприємних запахів тверді побутові відходи створюють санітарно-гігієнічну та епідеміологічну небезпеку. Ці хімічні сполуки та неприємні запахи часто присутні або утворюються в побутових відходах при біологічному розкладанні органічних компонентів відходів, також якщо присутні в них збудники інфекційних та паразитарних хвороб та якщо високі бактеріальні і гельмінтологічні забрудненості.

Практика, яка склалася в багатьох населених пунктах України, накопичення та збору і вивезення з міст змішаних твердих побутових відходів, причиняє антисанітарні умови на всіх етапах поводження з твердими побутовими відходами, через біологічне розкладання органічних компонентів, значно ускладнює сортування та відбір сировини, перетворює полігон та звалища для розміщення твердих побутових відходів в екологічно небезпечні об'єкти, де виділяється біогаз, який забруднює атмосферне повітря та фільтрат, що призводить до забруднення ґрунтових вод.

Досить актуальною з точки зору негативного впливу на навколишнє природне середовище є проблема знешкодження або часткової утилізації твердих побутових відходів. Тверді побутові відходи вносять значний внесок у забруднення навколишнього природного середовища, адже містять в своєму складі достатню кількість вологих органічних речовин, які піддаються розкладанню і дають в свою чергу глибоке забруднення як повітря, ґрунту, так і поверхневих і ґрунтових вод. Кожного року в Україні утворюються майже 50 мільйонів МЗ побутових відходів, з них до 40% мають ресурсоцінні компоненти, які можуть бути повернені у господарський обіг: папір, скло, пластик, тощо. Таким чином, щоб зменшити екологічне навантаження на довкілля необхідно використовувати відходи в якості вторинної сировини.

Відомо, що тверді побутові відходи є цінним джерелом вторинних

ресурсів, в тому числі чорних, кольорових, рідкісних металів, а також «безкоштовним» енергоносієм, оскільки побутове сміття може використовуватись як енергетична сировина для паливної енергетики. Важливим фактором є, щоб процеси утилізації не порушували екологічну безпеку держави.

**Метою роботи** є розроблення оптимізованої системи поводження з ТПВ Бохоницької ОТГ.

**Наукова новизна:**

– Вперше розроблено оптимізовану систему екологічної безпеки поводження з твердими побутовими відходами, яка дозволяє мінімізувати шкідливий вплив відходів на довкілля та побудувати систему поводження з відходами у Бохоницькій ОТГ;

– Дістало подальшого розвитку методологія управління та поводження з ТПВ, яка базується на розробці оптимальних маршрутів перевезення, збирання та переробки відходів з перетворенням їх у корисну вторинну сировину.

**Практичне значення** роботи полягає у можливості використання даних розрахунків для зменшення забруднень навколишнього природного середовища на території Вінницької області.

**Особистий внесок автора.** Автором зазначено основні завдання роботи, обрано та опановано методи їх вирішення, підбрано та опрацьовано літературні джерела, здійснено аналіз і теоретичне обґрунтування зібраного матеріалу, його узагальнення та формулювання.

# 1 АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ БОХОНИЦЬКОЇ ОТГ

## 1.1 Огляд складових Бохоницької ОТГ

Бохоники – село, в Україні, у Вінницькому районі Вінницької області. Розташоване на правому березі Південного Бугу, за 10 км від Вінниці і за 9 км від станції Гнівань. Було засноване у 1625 році. На території села — центральна садиба колгоспу «Комуніст». У користуванні колгоспу 2588 га землі, з них 1765 га орної. Напрямок господарства- вирощування зернових культур, цукрових буряків, а також тваринництво. Є середня школа, будинок культури, бібліотека, медичний пункт. Площа Бохоницької сільської ради складає 2, 727 . Чисельність населення становить 1690 осіб. Голова Бохоницької ОТГ – Савчук Ігор Григорович. До складу Бохоників входить територія колишнього села Черлинків (Цілінків, Черлінків, Черлинково) [1].

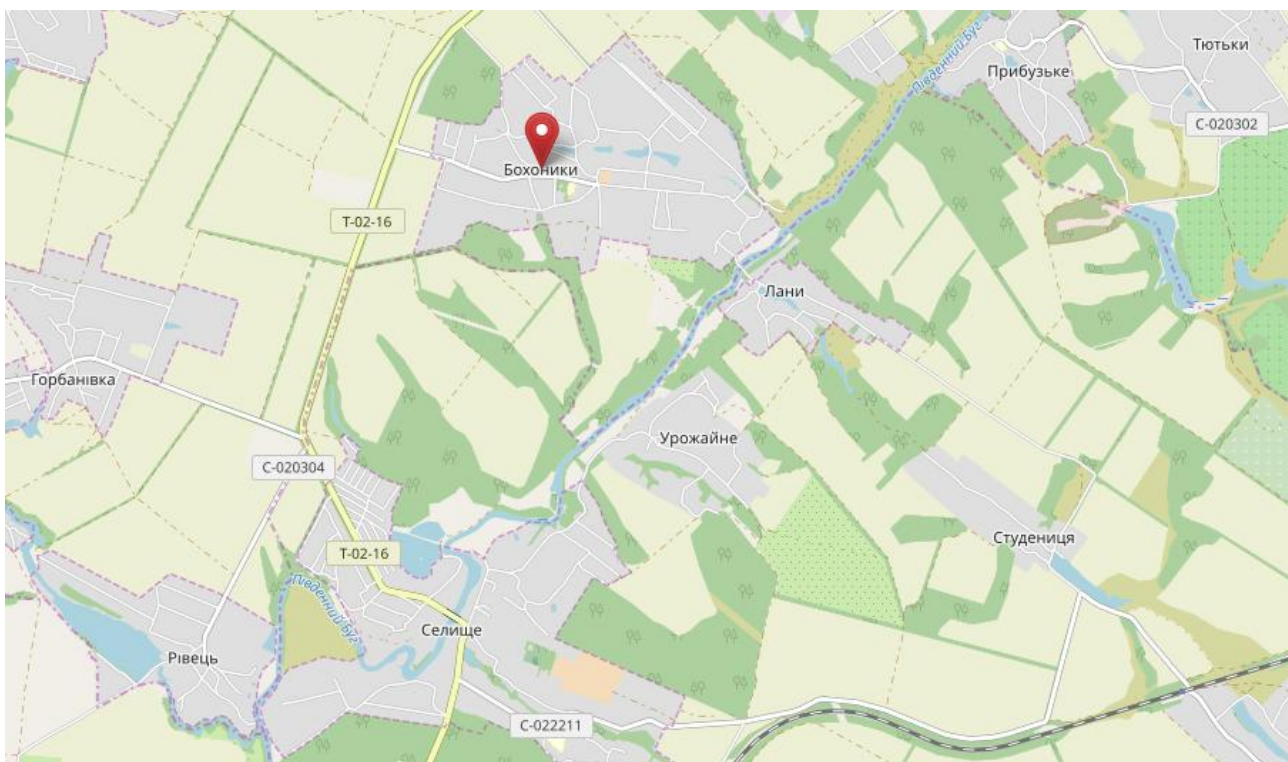


Рисунок 1.1 - Карта Бохоницької ОТГ

Черленків – село, виникло у XIX – поч. XX ст. Вінницького повіту Подільської губернії. Нині входить до складу с. Бохоники району Вінницької області. Село відноситься до історико-етнографічним регіоном Поділля. Старий Черленків було засновано іще наприкінці XIII сторіччя, поселення швидко розвивається і зовсім скоро переростає у місто Черленград, тут будується одна з найпотужніших фортець регіону, а в 1448 році місто отримує магдебурзьке право. Місто на свій час було одним із культурних і духовних центрів Поділля, але вже в 1624 р. буджацька орда на чолі з Кантемір-мурзою руйнує Черленківський замок та вщент спалює місто. Відтоді, вище за течією Бугу утворюється нове поселення із назвою Черленків (згодом село Черлісків, Цілінків, яке у XX ст. територіально і адміністративно ввійшло до складу села Бохоники). Відбудоване ж поселення на старому місці, за існуючими тоді традиціями, отримало назву – Старий Черленків, Седлище. А згодом назва Седлище (Селище) замінила назву і всього села, ставши офіційною до сьогодні [2].

Як відомо, на сьогодні проблема твердих побутових відходів є надзвичайно актуальною і в певній мірі уже починає трохи вирішуватися. Актуальність полягає в негативному впливові накопичених твердих побутових відходів (ТПВ) на довкілля і стан здоров'я людини. Окрім того, під розміщенням ТПВ зайняті величезні площі земель, із місць їх складування вони можуть просочуватися в ґрунт, а далі в підземні горизонти. І в результаті, вода із колодязів надзвичайно забруднена органічними і мінеральними речовинами, а за результатами аналізів якості природних вод санітарно-епідеміологічної служби основні показники перевищують допустимі нормативи [3].

Морфологічний склад побутових відходів типового українського села (с. Бохоники, Вінницький район, Вінницька область, населення 1690 чол.):

- харчові відходи – 24%
- папір – 3%
- ПЕТ-пляшки – 5%
- інші пластикові відходи (упаковка, пластмасові вироби) – 9%

- скло – 23%
- деревина – 1%
- метал – 1%
- гума – 0.5%
- текстиль – 0.5%
- будівельні відходи – 8%
- небезпечні відходи – 1%
- інші (великогабаритні відходи, електронні відходи та ін.) – 24%

До побутових відходів, які відносно легко можна продати відносяться папір, скло, ПЕТ-пляшки та інші пластикові відходи, метали.

Паперові відходи завжди були одним із найбільших компонентів побутових відходів. Папір знаходиться в широкому спектрі продуктів у двох категоріях відходів – товарах короткочасного користування та упаковці. Паперові відходи включають офісний папір, газети, журнали, картон та ін. Для полегшення подальшої переробки паперова вторинна сировина поділяється на декілька категорій:

Таблиця 1.1 – Класифікація паперової вторинної сировини

Знак	Ідентифікатор матеріалу	Матеріал	Приклади
	#20 PAPER	Картон	коробки від побутової техніки, продуктів, косметики; різноманітний картон для творчості
	#21 PAPER	Папір	журнали та газети, конверти, паперові пакети, папір для друку і т.д.
	#22 PAPER	Вощений папір	обгортка для харчової продукції, упаковка для поштових відправлень
	#23 PBD	Поліграфічний картон	листівки, обкладинки книг

У селах паперові відходи в значній мірі спалюються у домашньому господарстві, тому у відходи потрапляє невелика їх частина. Серед паперових відходів, які не використовуються населенням і потрапляють у загальний потік відходів, найпоширенішими є картонні упаковки та газетний папір. Папір і картон значно втрачають свою цінність як вторинна сировина при зволоженні, тому при збиранні відходів потрібно забезпечити їх захист від опадів і контакту з харчовими відходами. У пунктах прийому вторинної сировини такого поділу, як правило, не роблять, приймаючи всі паперові відходи разом (зошити, журнали, книги, альбоми, картонні коробки, лотки для яєць). Проте великі партії окремих типів паперової сировини можуть бути продані за вищими тарифами. У випадку здачі суміші паперових відходів ціна рахується за ціною дешевшого компоненту – картону. Макулатура та картон приймається в сухому вигляді. У випадку здачі вологої макулатури ціна знижується відповідно до відсотку вологості. Допускаються металеві та пластикові включення в межах 1%.

ПЕТ–пляшки є найбільш інтенсивно зростаючим компонентом побутових відходів. Вони теж знаходять застосування у домашньому господарстві. Однак велика їх кількість все одно потрапляє у потік відходів, особливо у селах, де є більше магазинів та кафе. Пляшки розрізняють за кольором та призначенням: прозорі, кольорові, від мінеральних вод, від солодких вод, від олії та ін. Кожний тип має свою технологію переробки. Тому, навіть якщо пункт приймання вторинної сировини приймає всі пляшки разом, далі вони обов'язково сортуються. Специфіка ПЕТ–пляшок як відходів полягає у тому, що їх обов'язково потрібно пресувати, щоб при транспортуванні не возити повітря. Крім того, від пляшки потрібно відділяти кришку, оскільки вона виготовляється з іншого полімерного матеріалу і не може бути перероблена разом із ПЕТ. Основні вимоги до вторинної сировини: без сторонніх домішок і без рідини всередині, без сміття, бітуму, масла, фарби, води та ін. При прийомі найвища ціна в якісно посортованого пластику. У випадку здачі сумішей пластикових відходів та вторсировини ціна рахується по ціні найдешевшого виду в суміші.

Здається в сухому вигляді.

Це найчисленніший за різноманітністю компонент побутових відходів, оскільки пластикові вироби використовуються у побуті скрізь. Більше того, ці вироби виготовлені із різних типів пластику, які потребують різних технологій переробки, і тому повинні сортуватись. Приклади різних типів пластиків наведені у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Класифікація пластиків

Знак	Ідентифікатор матеріалу	Матеріал	Приклади
	#2 PEHD або HDPE	Поліетилен високої щільності	пластикові пляшки, пластикові пакети, сміттєві баки
	#3 PVC, PCW	Полівінілхлорид (ПВХ)	віконні рами, пляшки для хімікатів, покриття для підлоги
	#4 PELD (LDPE)	Поліетилен низької щільності	пластикові пакети, відра, пляшки з-під мила, пластикові труби
	#5 PP	Поліпропілен	бампери, внутрішня оббивка салону автомобіля, промислові волокна
	#6 PS	Полістирол	іграшки, квіткові горщики
	#7 Other	Всі інші пластмаси	поліуретан
	#9 і #ABS	Акрлонітрил бутадієн стиролу	корпуси моніторів і телевізорів, кавоварки, телефони, комп'ютерні деталі

Як і у випадку з ПЕТ–пляшками, багато пластикових відходів використовуються в домашньому господарстві. Серед тих, які не знаходять застосування і остаточно потрапляють у потік відходів, – полімерна упаковка: плівка, пластикові пляшки, ящики, кришки. У зв'язку із складністю (а часто і неможливістю) ручного сортування різних видів пластику, ці відходи на рівні місцевої громади доцільно відсортовувати як одну фракцію із подальшою передачею спеціалізованим компаніям, які можуть проводити детальне сортування за допомогою відповідних технологій (балістичне, гідравлічне, інфрачервоне сортування). При прийомі найвища ціна в якісно посортованого пластику. У випадку здачі сумішей пластикових відходів ціна рахується за ціною найдешевшого виду в суміші. Здається в сухому вигляді.

Скло в побутових відходах знаходиться, в основному, у вигляді скляної тари, хоча невелика частина знаходиться у вигляді товарів тривалого користування, відходів віконного скла. Скляні контейнери використовуються для різних напоїв, продуктів харчування, засобів гігієни та ін. Останніми десятиліттями алюмінієва і пластикова тара заміняють скляну. В результаті, вміст скла у побутових відходах повільно знижується. Скляні відходи в меншій мірі використовуються у домашньому господарстві. Особливо, якщо скляна тара пошкоджується, то вона перетворюється на склобій – компонент відходів. Непошкоджені пляшки збираються окремо від склобою, оскільки мають більшу вартість. Скляні пляшки умовно поділяються на білі та кольорові. Умови їх переробки різні, тому є потреба у їх сортуванні. Відходи скла включають:

- скло армоване металевією сіткою;
- тугоплавке скло;
- дзеркала;
- екрани телевізійні;
- автомобільне скло (тріплекс);
- склобій з полімерним нанесенням.

Крім того, при подальшій переробці відходів скла необхідно врахувати наступну їх міжнародну класифікацію:



Таблиця 1.3 – Класифікація скляної вторсировини

Знак	Ідентифікатор матеріалу	Матеріал	Приклади
	#70 GLS	Склотара з різних типів скла, змішане скло	
	#71 GLS	Прозоре скло	
	#72 GLS	Зелене скло (пляшкове)	
	#73 GLS	Пляшкове скло (темно-коричневе)	
	#74 GLS	Пляшкове скло (світло-коричневе)	
	#75 GLS	Скло з малим вмістом свинцю	скло в сучасних телевізорах та електронних приладах (скло дисплеїв)
	#76 GLS	Свинцеве скло	скло в старих телевізорах, попільнички
	#77 GLS	Скло, покрите міддю	електроніка, годинники
	#78 GLS	Скло, покрите сріблом	дзеркала, посуд
	#79 GLS	Позолочене скло	посуд

В селах серед відходів скла найпоширенішими є пляшки з-під напоїв. В той час як всі інші відходи можна збирати навіть у звичайні пакети, відходи скла доцільно збирати у контейнери (через ріжучу здатність скла). При здачі скляних відходів допускається наявність етикеток. Не приймається: ударостійке скло, жаростійкий посуд, Gorilla Glass, триплексне і подібне йому скло.

Найбільш значними джерелами металів в побутових відходах є сталеві ємності, велика побутова техніка, меблі, шини і різні предмети, наприклад невеликі прилади. У металеві ємності в основному запаковують їжу, і у невелику кількість – напої та ін. Доля сталі як тари та упаковки схожа, як у скла. Сталь широко використовувалась в ємностях для напоїв до 1970-х, коли стали популярні алюмінієві банки. Пізніше також сталь була замінена пластиком в багатьох випадках. В Україні добре розвинена мережа приймальних пунктів кольорових і чорних металів, які приймають залізо, мідь, латунь, бронзу, свинцеві акумулятори, нержавіючу сталь та інший металобрухт (металеві деталі, проводка, алюмінієві банки з-під пива, соку, води, балончики від дезодоранту, консервні банки, банки з-під фарби (в тому числі з висохлою фарбою всередині), кришки від скляних пляшок і банок, аерозольні балончики). У зв'язку з цим, у відходи потрапляє мізерна частина металів. Наприклад, в селах – це металеві банки (в тому числі алюмінієві) і кришки. Основні вимоги при прийому металів: без сторонніх домішок і без рідини всередині.

До відходів, які на даний час не можна продати, відносяться:

- відходи, на які складно знайти покупця, оскільки вони не є типовою вторинною сировиною: деревина, гума, текстиль, будівельні відходи;
- відходи, за які на даний час неможливо отримати фінансову вигоду: харчові відходи, небезпечні відходи. За небезпечні відходи взагалі треба платити кошти, щоб їх забрали.

Деревина знаходиться в товарах тривалого користування, таких як меблі, в тарі та упаковці, піддонах і коробках. Майже повністю відходи деревини використовуються у селі в домашньому господарстві. Крім того, гілки та інші частини дерев, які часто складають основну частину маси деревних відходів, в

українських селах не вважаються відходами і залишаються на місці утворення або спалюються. Тому в потоці відходів деревні відходи зустрічаються дуже рідко, в основному – у подрібненому стані. Певні обмеження накладаються при подальшому використанні відходів, якщо вони оброблені лаком або фарбою.

Більшість гуми знаходиться в автомобільних шинах. Іншою гумо-вмісною продукцією є взуття і дрібні вироби побутового призначення. Частка гуми в потоці побутових відходів досить низька. Враховуючи це і той факт, що в селах транспортних засобів досить мало, то вміст гуми у відходах буде мінімальним. Автомобільні шини приймаються у будь-якому вигляді. Інші гумові вироби приймає невелика кількість організацій.

Основними джерелами текстилю в побутових відходах є одяг і предмети домашнього вжитку, такі як постільна білизна та рушники. Крім того, текстиль знаходиться також в такій продукції, як шини, меблі та взуття. Як правило текстильні відходи не можна використовувати повторно, тому їх детальне сортування немає сенсу. Текстильні вироби приймає невелика кількість організацій:

- відходи швейного виробництва пальтової тканини, що містить хімічні вовняні волокна;
- тканини з вмістом вовни більше 30% – 1,7 грн./кг;
- тканини без вовни – 1,3 грн./кг;
- відходи трикотажного виробництва 100%-й акрил – 1,7 грн./кг;
- костюмні тканини з вмістом вовни, віскози і хімічних волокон – 0,3 грн./кг;
- відходи первинного виробництва 100%-й поліефір (поліестер) – 4 грн./кг.

Відходи текстилю можуть бути перероблені, модифіковані й використані як сировина для виготовлення поліефірної крихти, полімерних волокон, ізоляційних автодеталей, конусів, фільтрів, обшивки сидінь, тощо.

Будівельні відходи включають шматки каменю, цегли, бетону, тощо. Таких відходів в приватних домогосподарствах утворюється досить багато, хоча вони

в значній мірі повторно використовуються. В українських селах з будівельних відходів найчастіше зустрічаються залишки будівельних матеріалів (цегли, каміння). Будівельні відходи через їх габаритність і масу теж доцільно збирати в контейнери, а не пакети. В будівельних відходах можуть бути зацікавлені будівельні, дорожньо-ремонтні організації, хоча стабільного прийому із тарифами немає.

Харчові відходи є найбільшою фракцією побутових відходів (як правило, більше 50%). Однак, у зв'язку із тим, що майже всі харчові відходи використовуються у домашньому господарстві, у загальний потік відходів потрапляє лише незначна їх частина. Вони включають залишки корму і відходи приготування їжі в житлових будинках, комерційних (наприклад, кафе) та інших установах (наприклад, школах, лікарнях). Харчові відходи повинні бути відділені від потоку всіх інших відходів з 2-х причин: 1) для зменшення забруднення потенційної вторинної сировини та полегшення її сортування; 2) з метою забезпечення якості вихідного органічного матеріалу для подальшої переробки (отримання компосту, енергії).

До небезпечних компонентів ТПВ відносяться:

- залишки миючих засобів;
- фарби та клеї;
- медичні відходи;
- люмінесцентні лампи та інші ртутьвмісні матеріали (наприклад, термометри);
- пестициди, добрива;
- батарейки та акумулятори;

Велике різноманіття та небезпека, яку становить дана категорія відходів, викликають необхідність окремого їх збирання. Незважаючи на існуючі законодавчі акти і програми щодо зобов'язання людей не викидати небезпечні відходи разом з іншими відходами, у населених пунктах України практично відсутні будь-які механізми реалізації державної політики у даному напрямку. Із небезпечних відходів в селах найбільше накопичуються залишки миючих

засобів, пестицидів і добрив, а також батарейки і акумулятори. Складність у поводженні із небезпечними побутовими відходами викликана їх небезпечністю та необхідністю організаціям, які їх збирають/перевозять, отримати спеціальну ліцензію. Такі підприємства, як правило, працюють лише у обласних центрах та околицях, що фактично унеможлиблює обслуговування значної частини території України. Перелік підприємств, які можуть приймати небезпечні відходи наведено у табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Підприємства Вінницької області, які приймають небезпечні відходи

Назва підприємства	Небезпечні відходи, що приймаються
<p>ТОВ “Добробут Еко–Україна”, місто Вінниця, вул. Айвазовського, 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– нафтопродукти;</li> <li>– відходи, які забруднені нафтопродуктами;</li> <li>– розчини кислот або основ;</li> <li>– відходи, які містять ртуть, люмінісцентні ртутні лампи;</li> <li>– свинцеві акумулятори;</li> <li>– відходи, що складаються або містять хімічні речовини, які не відповідають специфікації;</li> <li>– клінічні та подібні їм відходи;</li> <li>– відходи виробництва, одержання та застосування фармацевтичних препаратів;</li> <li>– відходи та брухт електронних та електричних вузлів;</li> <li>– відходи виробництва, одержання та застосування чорнила, барвників, фарб, лаків, пігментів, оліфи;</li> <li>– відходи виробництва, виготовлення і застосування латексів, смол, пластифікаторів, клеїв / в’язучих матеріалів;</li> </ul>

## Продовження таблиці 1.4

<p>ТОВ “Подільська Січ”, місто Вінниця, вул. Ватутіна, 19</p>	<p>– відходи, які як складові або забруднювачі містять ртуть, сполуки ртуті (у тому числі відпрацьовані люмінесцентні лампи та прилади, які містять ртуть); – відпрацьовані акумуляторні батареї.</p>
<p>ВАТ “Керамзит”, місто Вінниця, вул. Айвазовського, 28</p>	<p>відпрацьовані нафтопродукти</p>
<p>Аварійно-рятувальний загін спеціального призначення головного управління МНС України у Вінницькій області, Вінницька обл., Вінницький р-н, с. Яку шинці</p>	<p>– люмінесцентні лампи; – пестициди та агрохімікати, які не відповідають стандартам, непридатні до використання за призначенням та мають прострочений термін дії; – інші відходи, що містять ртуть і сполуки ртуті</p>
<p>ПП “Юреко” місто Вінниця, вул. Некрасова, 25, оф. 210</p>	<p>– відходи, які містять неорганічні компоненти, до складу яких можуть входити метали та органічні матеріали; – медичні відходи; – відходи і брукт електричних та електронних вузлів, що містять компоненти, такі, як акумуляторні батареї та інші батареї; – відходи, що містять як складові або забруднювачі ртуть, сполуки ртуті (у тому числі відпрацьовані люмінесцентні лампи та прилади, що містять ртуть); – відпрацьовані акумуляторні батареї, несортовані, цілі чи розламані (у тому числі відпрацьовані батареї свинцевих акумуляторів).</p>

## Продовження таблиці 1.4

ПП “Украгрохолдінг”, Вінницька обл., Вінницький р-н, смт. Стрижавка, вул. Ясна, 12	відпрацьовані нафтопродукти
ДП “Техмедсервіс”, місто Вінниця, вул. Гоголя, 14	відпрацьовані шприци

Небезпечні відходи мають бути відділені від інших відходів, оскільки їх заборонено вивозити на сміттєзвалище. На них потрібно планувати декілька ємностей для тимчасового зберігання у ЦР.

Наразі у великих та середніх містах України досить добре налагоджена система збору макулатури та металолому, а також цілої склотари. Але досить погано функціонує збір решти видів вторсировини. У невеликих містах та селищах міського типу, в яких закупівельних організацій майже немає ситуація з збором вторсировини є особливо важкою.

Таблиця 1.5 – Перелік організацій, які скуповують вторсировину у місті Вінниці та околицях

Назва організації	Види вторсировини, які приймаються	Контакти
ВТОРМАВІННИЦЯ, ТОВ місто Вінниця, вул. Айвазовського, 4	стрейч-плівка, ПЕТ-пляшка, макулатура, поліетилен, поліпропілен	(0432) 65-88-65, (096) 646-80-25

## Продовження таблиці 1.5

ПП Руслана місто Вінниця, вул. Липовецька, 1	всі види пластику	(096) - 803-71-12
Прийом металобрухту та вторсировини місто Вінниця, вул. Київська, 136 б	макулатура, склобій брухт, чорні і кольорові метали, сталь, чавун, мідь, латунь, алюміній, бронза, свинець, акумуляторні батареї, акумулятори, нержавіюча сталь, магній	(067) 962-23-32, (098) 028-88-91
Укрпромресурс 2008, ПП місто Вінниця, вул. Гонти, 39 а	поліетилен, макулатура, ПЕТ-пляшки	(068) 772-11-15, (073) 414-413-2
Ткаченко К.М., ФОП місто Вінниця, вул. Цимлянська, 2а	поліетилен, поліпропілен, стрейч плівка, макулатура, ПЕТ- пляшка, пластмаса	(067) 430-43-07, (073) 423-07-70
Дозвіл Еко Плюс, ТОВ / НДІ Укрекопроект, ТОВ місто Вінниця, Хмельницьке шосе, 145, корп. 3, оф. 702	утилізація таких шкідливих відходів: відпрацьовані батареї свинцевих акумуляторів, гальванічний шлак; відпрацьовані нафтопродукти, масла, мастильні матеріали, інструментальні масла, мазут і; відходи упаковок	(098) 92 92 722, (073) 255-46-53



## Продовження таблиці 1.5

<p>Подільська Січ, ТОВ місто Вінниця, вул. Ватутіна, 19</p>	<p>відходи і брухт електричних і електронних вузлів, які містять компоненти, такі як акумуляторні батареї та інші батареї;</p> <p>відходи, які містять як складові або забруднювачі ртуть, у тому числі відпрацьовані люмінесцентні лампи та прилади;</p> <p>зберігання з подальшою утилізацією небезпечних промислових відходів:</p> <p>відпрацьовані нафтопродукти, непридатні до використання за призначенням, у тому числі моторні, індустриальні мастила та їх суміші;</p> <p>відпрацьовані батареї свинцевих акумуляторів, цілі чи розламані;</p> <p>макулатура; текстильні відходи; відходів харчового виробництва;</p> <p>будівельного сміття; скло бій;</p> <p>відходи полімерні;</p>	<p>(0432) 57-89-58, (098) 565-69-04, (096) 846-45-01</p>
---	--	--

## Продовження таблиці 1.5

<p>Укрвторчормет, ПАТ місто Вінниця, вул. Ватутіна, 1</p>	<p>прийом металобрухту чорного та кольорового</p>	<p>(067) 266-97-38, (098) 720-92-15</p>
<p>ТОВ “АБМ Рециклінг” місто Вінниця, вул. Зулінського, 14</p>	<p>утилізація документів: фірмова документи, бухгалтер- ські документи, кадрові доку- менти, папки, книги; утилізація електричного та еле- ктронного обладнання: холодильники, телефони, факси, освітлювальні прилади, комп’ютери, телевізори, генера- тори тощо; утилізація офісних меблів: шафи, ліжка, стенди, меблі з де- ревини, меблі зі штучних мате- ріалів; утилізація непрацюючих бата- режок, ламп, акумуляторів</p>	<p>(0432) 57 57 94 (068) 557 57 94</p>
<p>Вінницяоблпаливо, місто Вінниця, Хмельницьке шосе, 122</p>	<p>склобій, ПЕТ пляшки, макулатура, плівка</p>	<p>(0432) 43-32-23 (0432) 43-52-63</p>

## Продовження таблиці 1.5

Комплексні послуги поводження з відходами по всій території України, місто Вінниця, м. Жмеринка м. Могилів-Подільський	текстиль, макулатура, склобій, ПЕТ пляшки, небезпечні відходи	(068) 63-464-63
--	---	-----------------

Таблиця 1.6 – Ціни на вторсировину (підприємство «Подільська січ», м. Вінниця, станом на липень 2018 року)

Назва сировини	Ціна за кг., грн
Картон	2,50 – 2,60
Папір	2,50 – 2,60
LDPE (чистий)	7,00
LDPE кольоровий	3,00
HDPE	1,00
Стрейч	6,00
Стрейч кольоровий	4,50
ПП мішки	1,00
ПП біг беги	2,00
ПП плівка	1,00
ПП нитка	4,00
ПЕТ прозора/блакитна	3,00
ПЕТ коричнева/зелена	3,00
ПЕТ олія	1,50

## Продовження таблиці 1.6

Алюмінієва банка	12,00
Скло прозоре	0,50
Скло кольорове	0,35
Скло (мікс)	0,35
Пластмаса	3,00

\*Примітка: 1. Вказана ціна діє на території бази. Самовивіз обговорюється окремо та індивідуально; 2. LDPE – поліетилен високого тиску, HDPE – поліетилен низького тиску, ПП – поліпропілен.

Таблиця 1.7 – Ціни на вторсировину «АБМ Рециклінг», м. Вінниця

Назва сировини	Ціна за кг, грн
Процесори	420
Процесори пластмасові чорні	600
Процесори пластмасові. Радіатор алюмінієвий.	400
Процесори керамічні (змішані)	900
Процесори керамічні. Позолочений радіатор та ніжки.	1800
Модулі оперативної пам'яті. Позолочені контакти.	500
Модулі оперативної пам'яті. Срібні контакти.	120
Плати з телевізорів /моніторів. З металевим та алюмінієвим обрамленням.	6

## Продовження таблиці 1.7

Плати з телевізорів /моніторів. Без Fe і Al обрамлення	11
Плата з принтерів, ксероксів, мережевих комутаторів (світчів), медичного обладнання	22
Материнська плата від ноутбуків, нетбуків та нова від комп'ютерів після 2001 року	85
Материнська плата з комп'ютерів випуску до 2001 р.	105
Відео, звукові, мережеві плати Без Fe і Al обрамлення	85

Таблиця 1.8 – Середні ціни на чорний металобрухт

Вид	Засмічення	Склад	Ціна за тону, грн.
3	4%	Габаритний сталевий брухт	3300
500	4%	Негабаритний сталевий брухт	3300
501	4%	Легкої ваги листовий та сортовий брухт і відходи, металокопії, побутовий брухт	3300
502	5%	Проволока та відходи від неї	1800
503	5%	Сталева стружка	1800
506	4%	Чавун	3300
509	4%	Оцинковка	1800

Таблиця 1.9 – Середні ціни на кольоровий металобрухт

Вид кольорового брухту	Тип	Ціна за 1 кг, грн.
Алюміній	Електротехнічний Міх	23
Мідь		89
Латунь	міх	64
Бронза	міх	64
Нержавіюча сталь	10%3А	17
Електродвигуни		15
Акумулятори		35

## 1.2 Система збору ТВП Бохоницької ОТГ

В залежності від величини населеного пункту, система поводження з твердими побутовими відходами у Вінницькій області, має певні відмінності. Таким чином, у районних центрах поводження з твердими побутовими відходами, здійснюється у простому варіанті. У великих містах області, при цьому, поступово впроваджують більш ефективні системи поводження з твердими побутовими відходами, але це відбувається в основному поступово і повільно. Всі інші населені пункти, а саме такі як село Бохоники, як правило, взагалі не мають жодних механізмів поводження з твердими побутовими відходами, котрі або зовсім не вивозяться, або вивозяться безсистемно на сміттєзвалища.

Загалом, у Вінницькій області система поводження з твердими побутовими відходами практично зводиться до їх вивезення на полігони або сміттєзвалища. Це, як правило, відбувається на основі належних договорів між населенням та відповідними комунальними або приватними підприємствами. Вивезення ТПВ у багатьох випадках здійснюється добровільно власними ресурсами територіальної громади.

При вивезенні ТПВ від багатоквартирних будинків та з приватного сектору застосовуються зазвичай різні логістичні підходи. У першому випадку тверді побутові відходи збираються мешканцями багатоквартирних будинків у контейнери, після чого вивозять їх на полігони.

У приватному секторі тверді побутові відходи збираються мешканцями у пакети для сміття і виносяться у встановлений час на узбіччя доріг біля свого будинку, оскільки у приватному секторі сміттеві баки практично відсутні, після чого працівники підприємства, яке займається саме вивезенням відходів, збирають ці пакети і відвозять на полігон.

Загальний план дій у сфері поводження з твердими побутовими відходами у Вінницькій області формує Департамент житлово-комунального господарства, енергетики та інфраструктури Вінницької обласної державної адміністрації. Також цим питанням займаються відділи житлово-комунального господарства у складі органів місцевого самоврядування, що реалізовує координацію, керівництво розробкою програм, проектів та контроль виконання вимог Закону України «Про благоустрій населених пунктів». Також роботою підприємств, яка пов'язана із збором, транспортуванням, переробкою, утилізацією, захороненням і знешкодженням відходів. Якщо великі міста Вінницької області мають відповідний штат працівників, що несуть відповідальність за сферу поводження з ТПВ, то всі інші населені пункти залишаються майже неохопленими. Як відомо, часто у районі із кількома десятками населених пунктів є лише декілька, навіть й одна людина, яка відповідає за благоустрій. До того ж, на цих людей, зазвичай, покладені ще й завдання з багатьох інших напрямків функціонування населених пунктів.

Незважаючи на наявність елементарної системи поводження з твердими побутовими відходами, у багатьох населених пунктах можна спостерігати випадки наявності стихійних сміттєзвалищ, особливо часто у приватному секторі, в ярах, лісосмугах [4, 5].

Проблема утилізації відходів залишається й досі не вирішеною. Особливу тривогу викликає полігон твердих побутових відходів міста Вінниці, який

знаходиться біля с. Стадниця Вінницького району. Відомо, що на сьогоднішній день у нашому місті запроваджена система роздільного збору сміття. Оскільки при збиранні відходів спочатку виокремлюють вологу органічну фракцію, яка дає можливість зробити решту відходів більш інертними і перешкоджає утворенню багатьох небезпечних речовин.

Заохочення населення до сортування відходів є дуже важливим і відповідальним завданням. Як свідчить практика європейських країн, єдиний раціональний шлях подолання проблем, які пов'язані з накопиченням відходів є розподіл і подальше використання їх. Як відомо, більшість громадян в Україні поки що до цього не готова, оскільки потрібно для цього мати кілька ємностей для різних видів вторинної сировини і головним важелем на сьогоднішній день є фінансовий. Для початку впроваджувати роздільне збирання відходів необхідно для тих, хто здійснює сортування відходів та забезпечити безкоштовне їх вивезення. А для тих, хто далі продовжує викидати змішані відходи, потрібно підняти тариф на їх вивезення. Тоді буде стимул у людей. Далі поступово із збільшенням кількості людей, які погоджуються на роздільне збирання, варто перейти на нинішній тариф на вивезення відходів для людей, які сортують відходи, і ще вищий для тих, хто цього не здійснює.

### **1.3 Вплив ТПВ на довкілля**

Утворення фільтрату і біогазу в товщі тіла звалища може наносити збиток довкіллю від функціонування полігонів твердих побутових відходів. Фільтрат, що проникає в породи зони аерації і ґрунтові води, забруднює їх. Забруднюють ґрунти поверхневі води, які стікають з полігону на рельєф місцевості. Фільтрат поступає у водні об'єкти разом з поверхневим і ґрунтовим стоком [6]. В ґрунтах звалищ утворюється біогаз, в результаті біохімічних процесів, що при виході на поверхню забруднює атмосферне повітря, і часто призводить до займання відходів на звалищах і полігонах. Атмосферне повітря, в свою чергу, отруюють пожежі на звалищах і полігонах.



Технологічні викиди об'єктів поводження з твердими побутовими відходами:

- викиди речовин, що мають неприємний запах (аміаку, сірководню, меркаптанів) на полігонах, сміттесортувальних лініях та компостувальних заводах під час дозрівання компосту;
- викиди забруднюючих речовин від обладнання для подрібнення та механічного сортування відходів;
- біогаз, який утворюється при анаеробному розкладанні органічної частини твердих побутових відходів на полігонах;
- викиди не доочищених газів в результаті спалювання твердих побутових відходів на сміттєспалювальних установках.

Перелік викидів, які утворюються в допоміжних циклах:

- викиди від двигунів внутрішнього згорання автотранспорту на промислових площадках, також при транспортуванні твердих побутових відходів;
- викиди пилу, які утворюються під час пересипання будівельними та інертними промисловими відходами шарів ТПВ і викиди від згорання палива у котельнях на полігонах.

Можливими є ще аварійні, наприклад, викиди від самозагорання ТПВ на полігонах. Шкідливими фізичними факторами є: шум від транспортних засобів та устаткування для подрібнення ТПВ на сміттесортувальних та компостувальних лініях. Леткі компоненти сміття забруднюють значну площу поблизу полігону під час підвищеного вітру.

На полігонах в товщах ТПВ йдуть процеси аеробного та анаеробного розкладання, відстоювання, випаровування як наслідок – виділяються шкідливі речовини у навколишнє природне середовище. Що є особливо небезпечним при широко поширеній практиці утворення так сміттєвих звалищ, що є не несанкціонованими. Також, триває відчуження корисних земельних площ під ці поховання, таким чином, ще більш посилюється важкий стан навколишнього середовища.

Отже, враховуючи негативний вплив полігонів ТПВ на природне середовище, заходи екологічної безпеки мають бути спрямовані на захист та покращення.

Відомо, що вплив на атмосферне повітря пов'язано з підвищенням його загазованості при роботі будівельної техніки, транспорту на етапі будівництва, транспорту та допоміжного обладнання на етапі експлуатації, підвищенням запиленості повітря при розробці ґрунтів, рух машин і механізмів, зберіганні і транспортуванні матеріалів, які є сипучими без дотримання технологічних вимог. Також розкладання і гниття окремих складових ТПВ сприяють виділенню в повітря неприємних запахів. Тому на полігоні передбачена проміжна ізоляція. Ізоляція щодобова в теплий період часу становить  $+ 5^{\circ}\text{C}$  і з інтервалом 3 доби – у холодний і остаточно значно зменшується, а з часом і зовсім припиняє появу в повітрі неприємних запахів. У випадках, коли технології складування та ізоляції ТПВ можуть бути порушеними, фонові концентрації неприємних запахів в повітрі збільшуються, після чого з'являється стійкий специфічний запах розкладаючих відходів. Для того, щоб повітря не засмічувалось леткими фракціями відходів, на основних напрямках їх розлітання встановлюють тимчасові сітчасті переносні елементи та огорожі. Час від часу, один раз на квартал, огорожу, що затримує леткі фракції, слід очищати. Звалищним газом (ЗГ) називається газ, що утворюється в результаті анаеробного бродіння відходів в тілі полігону. Основними компонентами звалищного газу є парникові гази, діоксид вуглецю і метан. Також, ЗГ містить безліч токсичних органічних сполук, які є джерелами неприємного запаху. Відомо, що при накопиченні ЗГ формуються вибухопожежонебезпечні умови як на самих полігонах ТПВ, так і в будівлях і спорудах, які розташовані поблизу них. Самозаймання ТПВ часло викликає накопичення газу в тілі звалища. Утворенням токсичних речовин супроводжується процес горіння, зокрема, діоксинів. ЗГ також дуже впливає на рослинний покрив. Причиною придушення рослинного покриву, що регулярно спостерігається навколо звалищного тіла, є накопичення ЗГ в паровому просторі ґрунтового покриву, що викликає асфіксію

кореневої системи.

Фільтратні стоки полігону є основним джерелом забруднення ґрунту, які накопичуються у ґрунтах, та внаслідок значних атмосферних опадів, що викликають перелив фільтрату, перетікають у об'єкти довкілля. Це складна за хімічним складом рідина з яскраво вираженим неприємним запахом біогазу [7]. В основному, джерелом забруднення фільтрату є розкладання харчових відходів і окислювання металів, оскільки процес розпаду складних органічних речовин відбувається вкрай повільно. Фільтрат утворюється на ділянці захоронення відходів протягом теплої і холодної пів року. У теплий період це опади у вигляді дощу. Утворення фільтрату в холодну пору року пов'язане з таненням снігу на поверхні покладених відходів в результаті тепла, що виділяється під час розкладання органічної речовини в товщі звалищного тіла, а також похованням значної частини снігу спільно з укладуючими відходами. Більшість забруднень, переважно неорганічних, не затримуються в ґрунті під час проходження через неї фільтрату, а потрапляють у підземні води і можуть виявитися причиною систематичного погіршення якості водозабору. Фільтрат, поступово проходячи через товщу відходів, збагачується токсичними речовинами, що входять до складу відходів або які є продуктами їх розкладу. Так на звалищах, споруджених без дотримання правил охорони навколишнього середовища, які не мають протифільтраційного екрану, системи відводу й очищення фільтрату, фільтрат вільно стікає по рельєфу, потрапляє у ґрунт, ґрунтові і підземні води. Проникнення фільтрату в ґрунти та ґрунтові води може призводити до значного забруднення навколишнього середовища не тільки шкідливими органічними і неорганічними сполуками, але і яйцями гельмінтів, патогенними мікроорганізмами.

Поверхневі води являються одним з головних шляхів поширення забруднення з території складування відходів, які стікають з території під час сильних дощів, а особливо фільтрат. Встановлено, що склад і концентрація неорганічних та органічних забруднених вод залежать від складу відходів, способу експлуатації, місця складування, інтенсивності і характеру процесу

розкладання, можливості проникливості шару, а також від сукупності кліматичних умов. Стоки поступово можуть забруднювати ґрунт і ґрунтові води на території навколо полігонів, і в результаті створювати небезпеку при добуванні цих вод для питного водопостачання. Де на звалищах присутні системи збору стоків, обсяги потрапляння у ґрунт і воду шкідливих речовин знижуються, а оброблені стоки потім скидають у поверхневі води.

Отже, зараження підземних і поверхневих вод, ґрунтів продуктами вилуговування, виділення неприємного запаху, перенесення відходів вітром, самовільне загоряння полігонів, безконтрольне утворення метану та неестетичний вигляд є тільки частиною проблем. Однак, переглянувши безліч причин, серед яких основними є нестача вільних земель під нові полігони, відсутність коштів на їх будівництво, або запровадження прогресивних технологій поводження з відходами звалища твердих побутових відходів продовжують експлуатуватися. Тому необхідним стає впровадження на полігонах ТПВ природоохоронних заходів, які дозволяють знизити їх навантаження на навколишнє середовище. Установка на полігонах систем збору та утилізації звалищного газу є одним з найбільш дієвіших заходів. Основна екологічна небезпека, яка постійно посилюється це забруднення підземних вод за рахунок діяльності полігона. До теперішнього часу забруднення водоносних горизонтів перевищує допустиму норму в десятки, сотні, а по деяким компонентам навіть і в тисячі разів.

#### **1.4 Вплив ТПВ на здоров'я людей**

Наразі в Україні діє Державний класифікатор відходів ДК 005–96 [8], затверджений наказом Держстандарту України від 29 лютого 1996 року № 89. Даний акт визначає відходи як будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються у процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення, власник яких позбувається, має намір або повинен позбутися їх шляхом утилізації чи видалення.

Тверді побутові відходи є одним із видів відходів, проте характеризуються твердим станом речовини, з якої вони утворені. Побутовими вважаються відходи, які утворюються в процесі життєдіяльності людини, накопичуються у житлових будинках, закладах соціальної сфери, та є непридатними до подальшого використання на їх місцем утворення.

Зазначений Державний класифікатор містить також визначення небезпечних відходів, вказуючи, що небезпечні відходи – відходи, фізичні, хімічні чи біологічні характеристики яких створюють чи можуть створити значну небезпеку для навколишнього природного середовища та здоров'я людини та які потребують спеціальних методів і засобів поводження з ними.

Певного документа, який би чітко визначив клас небезпеки твердих побутових відходів наразі немає. Проте, на практиці часто використовують ДсанПіН 2.2.7.029–99 від 1 липня 1999 року “Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення” [9], відносячи в цілому тверді побутові відходи до 4 класу небезпечності. Безумовно, таку практику не можна вважати обґрунтованою і виправданою, зазначені норми потребують значного вдосконалення та конкретизації.

Не слід відносити до твердих побутових відходів предмети, що містять особливо небезпечні речовини, хоча і використовуються в побуті, зокрема, термометри, які містять ртуть, люмінесцентні лампи. Для предметів, що містять особливо небезпечні речовини, Податковий кодекс України встановлює особливий правовий режим оподаткування [10].

Власне, Закон України “Про відходи” від 5 березня 1998 року №187/98–ВР в статті 35 встановлює обов'язок щодо роздільного збирання побутових відходів, що містять небезпечні речовини. Небезпечні відходи у складі побутових відходів визначені постановою кабінету Міністрів України від 13.07.2000 № 1120 “Про затвердження Положення про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх утилізацією/видаленням і Жовтого і

Зеленого переліків відходів”. Проте слід зазначити, що вказані акти не містять певних критеріїв віднесення конкретних відходів до класу небезпечності.

Найбільш вірним підходом є кваліфікація класу безпеки твердого побутового відходу, виходячи з віднесення до певного класу безпеки самої сировини, з якої складаються певні відходи, але на практиці це не відбувається [10].

Можна виділити такі критерії екологічної безпеки для побутові відходів:

- кількість утворення ТПВ;
- кількість сміттєзвалищ та полігонів;
- питома кількість ТПВ на душу населення;
- відсоток відходів, що переробляється;
- склад ТПВ;
- вміст небезпечних відходів у структурі ТПВ.

Норма – це кількісний показник споживання послуг з вивезення побутових відходів, які утворюються на одну розрахункову одиницю ( одного мешканця ждя житлової забудови, одне місце в готелі, гуртожитку та ін., 1 м<sup>2</sup> торгівельної та складацбкої площі, вокзалів, автостоянок, пляжів та ін.; одне відвідування для поліклінік тоо) за одиницю часу.

Норми надання послуг з вивезення побутових відходів визначаються з урахуванням вимог постанови Кабінету Міністрів України від 10. 12.2008 р №1070 “Про затвердження Правил надання послуг з вивезення побутових відходів” [11].

Для кожного українця діяла норма накопичення ТПВ, яка розраховувалась згідно Наказу №75 Міністерства з питань житлово-комунального господарств України “Про затвердження Рекомендованих норм надання послуг з вивезення побутових відходів” від 30.07.2010р. (таблиця 1.10.) [12].

Таблиця 1.10 – Норми утворення твердих побутових відходів для житлових будинків

Об'єкт	Норма утворення ТПВ на 1 особу				Щільсть, кг/м <sup>3</sup>
	середньодобова		середньорічна		
	кг	л	кг	м <sup>3</sup>	
Упорядковані будинки зі сміттепроводами	0,77	3,68	289,00	1,34	209,7
Упорядковані будинки без сміттепроводів	0,77	4,54	281,04	1,66	169,3
Упорядковані будинки, де тверді побутові відходи збираються у контейнери	0,77	4,08	281,01	1,49	188,6
Неупорядковані будинки	0,95	6,08	350,32	2,22	157,8
Будинки приватного сектору	1,26	6,96	459,99	2,54	181,1

З 2011 року ці норми втратили чинність, відповідно до статті 30 Закону України “Про місцеве самоврядування в Україні” [13], який зобов'язує смостійно затверджувати норми надання послуг з вивезення побутових відходів, схеми санітарного очищення населених пунктів та впровадження систем роздільного збирання побутових відходів виконавчі органи сільських, селищних та міських рад.

За даними Державної служби статистики України (таблиця 1.11.) [14], можна помітити тенденцію зменшення кількості відходів за останні періоди, проте причиною цього служить політична ситуація в регіонах, які на даний момент не відображаються в статистичних звітах.

Таблиця 1.11 – Утворення та утилізація побутових та подібних відходів за 2011-2016 роки

Рік	Утворено тис, т	Утилізовано, оброблено(перероблено), тис. т	Спалено з метою отримання енергії, тис. т
2011	8069,0	74,5	154,0
2012	9713,3	57,4	150,0
2013	10803,7	9,4	150,5
2014	7125,7	3,8	152,8
2015	6789,2	4,0	256,4
2016	6946,2	6,5	257,3

Починаючи з 2014 року наведені статистичні дані не можна назвати достовірними. Ситуація з невизначеними територіями має вплив на загальну статистичну інформацію не тільки по відношенню з відходами, але й на загальнодержавні показники.

### **1.5 Тарифи на збір і вивезення ТПВ**

На сьогоднішній день рівні витрат є незрозумілими, а це ускладнює визначення рівнів тарифів, які відшкодовують витрати. До необхідних заходів у цьому напрямку відносяться впровадження на рівні муніципалітетів та підприємств міжнародно прийнятих стандартів і практики управління фінансами і обліку витрат. Одночасно підприємства сфери поводження з ТПВ повинні прийняти інструменти довгострокового фінансового планування та планування капіталовкладень, для того, щоб контролювати витрати. Проект Закону “Про побутові відходи” визначає, що визначення економічно обґрунтованих тарифів на поводження з ТПВ здійснюватиметься відносно



досягнутого рівня соціального і економічного розвитку, а також особливостей і технічних потужностей різних регіонів та муніципалітетів. Тому, в аналізі припускалося, що зростання тарифів обмежуватиметься зростанням ВВП на реальному рівні приблизно 3 – 6% /рік. Україна не підтримує завдання по загальнодержавному введенню в дію повного відшкодування витрат населенням, на відміну від деяких країн колишнього Радянського Союзу (наприклад, Росії). Деякі області досягають досить високого рівня відшкодування витрат, однак більшість областей не визначають цього питання пріоритетним. Було зроблено припущення, що до 2005р. відшкодування поточних витрат населенням досягне 80%, а до 2007р. – 100%. Розробка та затвердження Методики розрахунку тарифів на послуги в сфері поводження з ТПВ передбачається в 2005р, згідно з Програмою поводження з твердими побутовими відходами (2004р.). Загалом, вона враховуватиме витрати на збирання, перевезення, утилізацію та захоронення ТПВ, необхідні податки і збори, амортизацію та інші витрати виробництва. На відміну від існуючої, потрібно, щоб нова методика також враховувала витрати на обслуговування позики, тобто основну суму і відсотки і чітко визначала можливий склад так званих “інших витрат”, які сьогодні включають статті, не пов’язані зі сферою поводження з твердими побутовими відходами. Нова методика повинна також включати в себе порядок амортизації ділянок захоронення ТПВ з огляду на повний експлуатаційний період та скорочений період експлуатації полігона у разі виведення його з експлуатації, а також механізм надання відповідних гарантій задля забезпечення банківських позик. В кінцевому рахунку, формула розрахунку тарифу повинна включати інвестиційну складову, однак навряд чи це станеться до 2007р. В проекті Закону “Про побутові відходи” (2004р.) було визначено положення про інвестиційну складову у тарифах. Включення інвестиційної складової у тарифи дасть можливість акумулювати кошти на розвиток сфери поводження з ТПВ. І підвищення тарифів повинно супроводжуватися зміцненням платіжної дисципліни, тобто створенням ефективної системи штрафів для населення, організацій, підприємств та

установ за несвоєчасну оплату наданих послуг поводження з твердими побутовими відходами. Такі механізми правозастосування слід внести до законодавчо-нормативної бази. Досягнення фінансової стійкості сфери поводження з ТПВ необхідно здійснювати за допомогою комплексної цінової реформи, тобто звільнення компаній поводження з ТПВ від витрат на соціальний захист та водночас вирішення питання платоспроможності населення шляхом розробки державної та місцевих стратегій і програм щодо прозорих та прямих цільових субсидій. Платоспроможність є важливим обмежуючим фактором для всіх груп споживачів, а для бідних потрібна соціальна допомога у вигляді субсидій. Однак, існуюча система такого субсидування є невідповідною, немає ефективного цільового спрямування на соціальні групи, які дійсно відчують потребу у допомозі, та спричиняє марне витрачання наявних державних коштів і непомірний тягар на підприємства сфери поводження з ТПВ. Перехресне субсидування створює викривлення і призводить до значної заборгованості по платежах. Підприємства сфери поводження з твердими побутовими відходами повинні дотримуватися політики економічно обґрунтованого повного відшкодування витрат, функціонуючи на основі економічної ефективності та забезпечуючи обумовлені договором рівні послуг. Їх потрібно звільнити від функцій соціального захисту та пов'язаного із цим фінансового тягара і втрат. Платоспроможність населення за послуги повинна забезпечуватися за допомогою комплексних загальнодержавних та місцевих програм цільової прямої грошової допомоги родинам з низьким доходом. Перехресні субсидії мають бути усунуті. Оскільки заміна субсидійних коштів новими рівнями зборів з користувачів відбувається поступово, цей процес повинен відбуватися протягом певного періоду часу. Кардинальні та невиправдані дії можуть призвести до банкрутства всього сектора. Тому Держжитлокомунгоспу слід розробити ретельно сплановану програму поетапного усунення субсидій з чітко визначеними цільовими завданнями, прив'язаними до певного періоду часу [15].

## 2 МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ТА ОБЛАДНАННЯ

### 2.1 Обладнання та актуальні ціни для вивезення і утилізації ТПВ

Абсолютна більшість сміттевозів давно вичерпала ресурс експлуатації. Якість та ефективність сміттевозів виробництва ВАТ “АТЕКО” значно поступається технічним можливостям європейських аналогів, наслідок неефективної роботи гідравлічних систем, системи ущільнення сміття та інші. Однак, за ціною європейські сміттевози дорожчі вітчизняних у 3–5 разів. Наприклад, сміттевоз “АТЕКО” КО-431 коштує 208 тис.грн., німецький аналог – 150 тис.євро.

Перелік декватних транспортних засобів:

- машини з місткістю кузова 18-24 , необхідна для перевезення на відстань понад 15 км;
- машини з місткістю кузова 10-15 , необхідна для перевезення на відстань менш ніж 15 км;
- машини з місткістю кузова 7,5-10 , необхідна для збирання відходів у сільській місцевості.

В довгостроковій перспективі використовувані сьогодні сміттевози з боковим завантаженням слід замінити пристроями заднього завантаження, також обладнаними підйомними механізмами, призначеними як для малих (120л – 240л), так і для середніх (0,8 м – 1,1 м) контейнерів. Ці транспортні засоби зможуть обслуговувати всі види районів вивезення відходів. Перехід на транспортні засоби із заднім завантаженням передбачає те, що всі контейнери для відходів без коліс повинні бути вилучені та замінені на контейнери, оснащені колесами. Така заміна також призведе до більш гнучкого і ефективного збирання відходів та підвищення чистоти у пункті збирання відходів, оскільки всі сучасні контейнери обладнані кришкою, яка усуває проблеми, що виникають внаслідок потрапляння води у контейнер.

Збір комунально-побутових відходів і транспортна система: в наявності

контейнерів для збору комунально-побутових відходів – 2142 шт. з них: закриті контейнера на колесах по 1,1 м<sup>3</sup> – 762, по 0,7 м<sup>3</sup> – 1300, по 1,2 м<sup>3</sup> – 80 шт.

– Структурна приналежність системи збору відходів є державноприватно-комунальною;

– Роздільний збір сміття не проводиться, оскільки придбано комплект обладнання для роздільного збору сміття;

– Вивезення комунально-побутових відходів з приватних та державних підприємств здійснюється по договорах зі спеціалізованим орендним підприємством КАТП–0128, дорожнім управлінням та КУП “ЕКОВін”;

– Транспортування відходів здійснюється сміттєвозами марок КО413; КО–431, КО–432, КО-437–50;

– Існує централізоване вивезення відходів спеціалізованим орендним підприємством КАТП–0128, комунальним унітарним підприємством “ЕКОВін”, “ЕКОАвто”(“Грінко”) та ПП Горбатюк;

– Дрібні перевізники – госпрозрахунковий підрозділ управління міською господарства міської ради, госпрозрахунковий підрозділ Ленінського райвиконкому;

– Комунально–побутові відходи складуються на міському полігоні;

– Наявність нормативного регулювання вивезення відходів – розроблена схема санітарної очистки міста, яка затверджена начальником управління міського господарства та погоджена з головним санітарним лікарем міста (потребує поновлення);

– Оплата за вивезення комунально-побутових відходів здійснюється не завжди в повному обсязі, що призводить до заборгованості перед перевізниками. Грошова оплата залежить від кількості відходів.

Кошти за вивезення побутових відходів сплачуються перевізникам: орендному підприємству КАТП–0128; КУП “ЕКОВін” та “ЕКОАвто”(“Грінко”).

Вартість вивезення 1 тонни побутових відходів становить 18,84 грн.

Вартість вивезення 1 куб. м. побутових відходів становить 7,85 грн. з ПДВ.

Частка багатоповерхових будинків, які мають сміттєпроводи – 5%. Частка приватного сектору у порівнянні з багатоповерховими будинками – 30 %.

Ця цифра може бути значно більшою, оскільки не враховано вивезення сміття по приватному сектору. З обласного центру побутові відходи вивозяться на полігон.

Головне призначення центру рецикльнгу (РЦ) – місце накопичення, сортування, обробки і зберігання побутових відходів (ПВ).

В українських умовах основними конструктивними і технічними вимогами до ЦР є наступні:

- захист від погодних умов (низькі температури, опади);
- підключення до електроенергії, водопостачання;
- достатній рівень освітлення;
- наявність системи водовідведення;
- наявність вентиляції приміщення;
- оптимальне розташування;
- низька вартість.

Захист від погодних умов необхідний для збереження ресурсної цінності відсортованих відходів, попередження їх зволоження і поширення за межі ЦР, а також для створення нормальних умов роботи для працівників, в першу чергу в холодну пору року. Важливість такого захисту робить неприйнятною обробку відходів «під відкритим небом». Таким чином, ЦР повинен розташовуватись в межах критої конструкції.

Підключення до електроенергії та водопостачання також є критично необхідним. Електроенергія забезпечує роботу обладнання і освітлення. Вода необхідна для миття обладнання і робочих зон, оскільки робота з побутовими відходами передбачає забруднення. Крім того, для підвищення вартості відсортованої вторинної сировини, можливо, необхідним буде миття окремих видів вторинної сировини (наприклад, ПЕТ–пляшок). Достатній рівень освітлення і наявність вентиляції приміщень є вимогами з охорони праці, а також є необхідними враховуючи специфіку операцій із побутовими відходами.

ЦР повинен мати достатні розміри для проведення необхідних операцій (прийом, розвантаження-завантаження, сортування, пресування, складування і зберігання відходів) та розміщення необхідного обладнання. Розмір ЦР повинен плануватись в залежності від операцій, які передбачається здійснювати і від кількості відходів, які будуть оброблятися.

Необхідність системи водовідведення впливає із того, що вода використовується для миття обладнання і підлоги. Отже, бажано влаштувати водовідведення таким чином, щоб вода з підлоги стікала у спеціальні «канали», по яким далі відводилась за межі ЦР. Оскільки стічні води будуть забруднені залишками відходів, необхідно передбачити мінімальну систему очищення – наприклад, найпростіший відстійник, а також врегулювати питання скиду стічної води після очищення (у водний об'єкт або на поверхню ґрунту).

ЦР повинен мати оптимальне розташування з точки зору логістики збирання і перевезення відходів в межах території, яка обслуговується. З однієї сторони, ЦР бажано розташувати на рівній віддалі від місць (точок) збирання відходів і на достатній відстані від житлових приміщень (мінімум 25 м). З іншої сторони, під ЦР, ймовірно, може бути відведене складське приміщення на окраїні населеного пункту.

У більшості українських сіл наявні господарські/складські/гаражні приміщення, які можна використати в якості ЦР. Ці приміщення можна привести у відповідність до вищенаведених вимог за мінімальних фінансових витрат громади: захист від погодних умов наявний за замовченням; підключення до комунікацій, як правило, також є. Необхідні додаткові фінансові витрати (6000–10000 грн.):

- монтаж електропроводки (за необхідності, 5000 грн.), та придбання ламп освітлення (1000 грн.);

- облаштування вентиляції: у найпростішому варіанті це можуть бути наскрізні стінні отвори, однак кращим варіантом є примусова вентиляція із вентилятором продуктивністю 200-300 м<sup>3</sup>/год, 3000 грн.);

– облаштування водовідведення. Необхідно передбачити стік води з підлоги. Для вже збудованих приміщень можна зробити отвір у підлозі біля однієї із стін, і облаштувати там зливну трубу, яку під'єднати до розташованого поряд відстійника (вартість робіт – до 1000 грн.). Роль найпростішого відстійника може виконувати забетонована яма в землі поряд із ЦР (вартість до 1000 грн.). Забруднена вода із підлоги ЦР через відповідний отвір і зливну трубу потрапляє до відстійника, де відстоюється протягом кількох днів. Забруднення осідає на дно або спливає на поверхню. З поверхні забруднення збирається працівниками і вивозиться на сміттєзвалище. Очищена вода повільно витікає із протилежного боку відстійника.

За відсутності вільних приміщень та за наявності відповідних фінансових можливостей громада може збудувати тимчасову конструкцію ангарного типу, яка буде відповідати вимогам при мінімальному вкладенні коштів (низьковартісна альтернатива традиційним будівельним конструкціям, матеріал виготовлення – сталевий лист). У таблиці 2.1 вказана підсумкова вартість (робота + матеріали) виготовлення і монтажу коробки ангара. У цю вартість включено: вартість виготовлення каркасу ангара, вартість складання каркасу, вартість обшивки і вартість монтажу обшивки на каркас ангара.

Таблиця 2.1 – Приблизна вартість «коробки» ангара

Тип ангара	Форма ангара	Приблизна ціна ангара площею 200 кв.м (10x20м), висота 5м, грн.	Ціна ангара за 1 кв.м., грн.
Відкритий	Навіс	194 000	970
Холодний	Арочний	254 000	1270
Холодний	прямостінний	274 000	1370

## Продовження таблиці 2.1

Теплий	Арочний	428 000	2140
Теплий	прямокутний	498 000	2490

Ціни на роботи по облаштуванню фундаментів і підлог складають до 800 грн./м<sup>3</sup>. Таким чином, для майданчику 12 22м (1м запас з кожної сторони) і товщиною фундаменту 10 см загальна вартість буде близько 20000 грн.

У додатку В наведено фотографії можливих ангарних конструкцій. Більш дешевим і простішим варіантом є відкрита (безстінна) конструкція. Для мінімального захисту від опадів та вітру по периметру конструкції можна використовувати полімерну плівку. Сумарна вартість разом із додатковими необхідними роботами, наведеними у пункті а) – близько 230000 грн.

При плануванні підлоги ЦР потрібно забезпечити такий її нахил, щоб вода стікала у визначені місця (наприклад, канали під стінками), а вже звідти – до відстійника.

Перелік необхідного обладнання, яке має бути встановлене в ЦР:

- ємність для приймання відходів;
- сортувальний стіл;
- контейнери для відсортованої вторинної сировини;
- пресс;
- компостер.

Ємність для приймання відходів потрібна для тимчасового зберігання відходів на території ЦР перед сортуванням, якщо об'єм відходів є великим для одночасного розміщення на сортувальному столі. Враховуючи, що відходи, ймовірно, збиратимуться не щодня, така ємність є обов'язковою. В якості ємності для приймання відходів можна використати звичайний контейнер для відходів. Його об'єм залежить від кількості відходів. Якщо відходи у громаді збиратимуться, наприклад, раз на 1 тиждень, то в цьому випадку необхідною є ємність об'ємом близько 10 м<sup>3</sup> (із низькими стінками – для полегшення подальшого вивантаження відходів на сортувальний стіл). Такий контейнер чи



ємність має бути розташований поблизу сортувального столу, на який відходи будуть поступово вивантажуватись для сортування. Готовий металевий контейнер необхідного об'єму коштує близько 30000 грн. Ємність для приймання відходів також може бути виготовлена власними силами громади із сталевих листів (орієнтовна вартість – 5000 грн.). Ще дешевшим варіантом є облаштування загорожі під однією із стін ЦР.

Сортувальний стіл має бути оптимальних розмірів. Оптимальні ширина і висота – 1 м. Довжина залежить від кількості відходів та кількості працівників, задіяних для їх сортування, а також від кількості фракцій відходів, які будуть відділятися. В середньому, оптимальною є довжина сортувального столу 3–5 м. Конструктивно сортувальний стіл повинен мати по периметру загороджувальні «борти» висотою 10–15 см для того, щоб уникнути поширення відходів за межі столу. Поверхня сортувального столу виконується із сталеві протикорозійної решітки із діаметром отворів близько 1 см. Таким чином, дрібна фракція відходів буде відсіюватись, що полегшує процес сортування. Загальна вартість сортувального столу – до 10000 грн.

Зручнішим варіантом є конвеєр для сортування відходів, який забезпечує автоматичну поступову подачу відходів для сортування (рис. 2.1). Однак, в умовах невеликих об'ємів відходів та нерегулярності їх надходження, придбання конвеєру може бути фінансово недоцільним. Конвеєр стрічковий існує двох типів – з рівною стрічкою та з стрічкою в формі жолоба. Для сортування відходів підходять конвеєри обох типів. Рекомендована ширина конвеєрної стрічки складає від 600 до 1200 мм. Серед проаналізованих ринкових пропозицій зустрічаються зразки з ціною від 4000 грн./пог.м. Тобто конвеєр довжиною 5 м буде коштувати близько 20000 грн.



Рисунок 2.1 – Загальний вигляд конвеєрної лінії для сортування відходів

Контейнери для відсортованої вторинної сировини та залишкових змішаних відходів необхідні 2-х типів: малі і стандартні. Малі контейнери (об'ємом 100–200 л) розташовуються поряд із сортувальним столом/конвеєром. У них збирається відповідна вторинна сировина. По мірі заповнення деяка сировина (та, яку можна стиснути – папір, пластик) із малих контейнерів перевантажується у прес. Інша вторинна сировина, яка не піддається пресуванню, перевантажується у стандартні контейнери (об'ємом 1 м<sup>3</sup>) для тимчасового зберігання. Додатково потрібні контейнери для тимчасового зберігання залишкових змішаних відходів після вилучення з них вторинної сировини (в подальшому вивозяться на сміттєзвалище). Контейнери обох типів повинні бути на колесах для полегшення їх пересування і вивантаження. Вторинна сировина після пресування тюкується (в першу чергу, папір і пластик) і може зберігатись без контейнерів на підлозі. Орієнтовна вартість контейнерів: малі (100–200 л) – 1000–2000 грн./шт.; стандартні – 7000 грн./шт. Кількість контейнерів залежить від кількості фракцій вторинної сировини, які будуть відсортовуватись. При мінімальному сортуванні на 3 головні фракції (пластик, скло, папір) потрібні 3 малих і 4 стандартних контейнери (за умови, що папір і пластик будуть пресуватись). Таким чином, загальна вартість необхідних контейнерів складає близько 30000 грн. Також для здешевлення такі металеві контейнери можуть бути виготовлені власними силами громади (4000–5000 грн.). Але, якщо буде проводитись більш детальне сортування і жителі будуть

також самостійно привозити (приносити) до ЦР інші категорії відходів (в першу чергу, великогабаритні, небезпечні), то потрібні будуть додаткові 4–5 контейнерів (і малі, і стандартні) для цих категорій відходів.

Прес є необхідним обладнанням, оскільки дозволяє у декілька разів зменшити об'єм вторинної сировини, що є важливим при її подальшому транспортуванні. Преси для побутових відходів бувають різної потужності і продуктивності – від невеликих побутових, які можна використовувати у господарстві, до серйозних промислових агрегатів, здатних обробляти десятки тонн відходів за день. У багатьох агрегатах об'єднані функції пресу і дробарки. Ціни на сміттєві преси мають широкий діапазон і залежать від виробника, потужності, типу, сили стискання, продуктивності, додаткових функцій і т.д. Відходи завантажуються в камеру пресу і стискаються до отримання щільного брикету. При цьому початковий об'єм відходів зменшується до 20 разів. Брикет перев'язується капроновим дротом, а далі механізованим способом вивантажується з камери пресу. Нижче наведені основні комерційні пропозиції та технічні характеристики пресувального обладнання, яке може бути використане для ущільнення вторинної сировини.

1) Однокамерний гідравлічний прес. Ціна – 38000 грн. Основні характеристики: зусилля пресу – 5,5 тонн, вага пресованого стосу – до 90 кг. Виробник: HSM, Чехія.

2) Двокамерний гідравлічний прес. Ціна – 41000 грн. Основні характеристики: зусилля пресу – 10 тонн, вага пресованого стосу від 50 до 80 кг, розмір стосу – 750х 550 х 750мм, обв'язка – стрічка, кількість камер – 2 шт. Виробник: Україна, завод "Аргон".



Рисунок 2.2 – Загальний вигляд однокамерного гідравлічного пресу



Рисунок 2.3 – Загальний вигляд двокамерного гідравлічного пресу

Перевагою використання двох камер є можливість його безперервної роботи. Тобто, під час циклу пресування в одній камері можна завантажувати сировиною другу камеру.

3) Гідравлічний прес БА3121. Ціна – 32000 грн. Технічні характеристики: розміри тюків 1000х600х800мм, вага тюка 150–250 кг, зусилля пресу 8 тонн, габарити пресу 1000х1300х2600мм, вага 980 кг. Виробник: Україна, ПП "Обухівміськвотресурси".



Рисунок 2.4 – Загальний вигляд гідравлічного пресу БА3121

4) Вертикальний прес RIKO RTV–5. Невеликий сучасний автоматичний прес, який прекрасно працює в місцях невеликого накопичення відходів. Завдяки простоті установки і користування, невеликої потужності ідеально підходить для: малих і середніх супермаркетів і торгових центрів, складських і логістичних центрів, ресторанів і готелів, промисловості та інших підприємств.

Ціна 93000 грн. Технічні характеристики: розміри тюків 700х700х500мм, вага тюка до 60 кг, зусилля пресу 5 тонн, вага пресу 400 кг, тривалість циклу пресування 30 с. Виробник: Україна, ТОВ "РІКО Ресайклінг Технолоджі".



Рисунок 2.5 – Загальний вигляд вертикального пресу RIKO RTV-5

Враховуючи, що пресуватись будуть в основному папір і пластик, для цієї мети достатньо пресу із невеликим зусиллям: достатньо 5–6 тонн.

Компостування є одним із способів отримання користі з органічної частини побутових відходів. Компост дуже добре вбирає вологу і пропускає повітря, покращуючи структуру верхніх шарів ґрунту. На сухих піщаних ґрунтах він збільшує вміст гумусу та здатність утримувати вологу та поживні речовини. На важких глинистих ґрунтах та чорноземах компост запобігає утворенню кірки та зменшує висихання поверхні. Для компостування можна використовувати такі органічні відходи:

- Сирі овочі та фрукти;
- Залишки готових страв;
- Подрібнена деревина, попіл;
- Перепрілий гній;
- Свіжий гній;
- Подрібнений натуральний папір;
- Подрібнені натуральні тканини;

- Тонке гілля дерев та кущів;
- Кора, тирса, коріння;
- Перепріле опале листя;
- Молоді бур'яни;
- Скошена трава, сіно, солома.

Компостні матеріали бажано подрібнити і перемішати. Підготовлена органіка укладається шарами: шар органіки 10–15 см, потім тонкий шар землі 1,5–2 см. Далі шари повторюються. Компостні установки потрібно вкривати від вітру і опадів. При класичному дозріванні компост буде готовий через 1–1,5 роки. Цей процес можна прискорити при використанні спеціальних сумішей швидкого компостування, які продаються в магазинах сільськогосподарського призначення, або шляхом використання сучасних компостерів із мішалками та аераторами.

Найпростіші компостери об'ємом 600–700 л (рис. 2.6, 2.7) коштують від 1000 грн.



Рисунок 2.6 – Загальний вигляд компостера AL-KO Jumbo 600



Рисунок 2.7 – Загальний вигляд компостера AL-KO K700

Такі компостери можуть використовуватись у домогосподарствах жителів. Для ЦР (або для окремих установ) потрібні більші за об'ємом компостери. Їх досить легко виготовити силами громади, оскільки вони представляють собою фактично великий ящик, стінки якого можна виготовити із пластикових смуг-панелей. Більш дешевий (майже безкоштовний) варіант – компостування на спеціальних майданчиках. Бурти (рис. 2.9) влаштовують як надземні, так і в неглибоких (до 0,5 м) траншеях. На дно траншеї (3–4 м завширшки) кладуть шар торфу завтовшки 15–20 см. Бурт довільної довжини і заввишки до 2 м зверху засипають шаром ґрунту 15–20 см. Компостування триває до 2 років. Масу періодично перелопачують, додають гній, фекалії, воду. Для пришвидшення процесу використовується технологія відкритого компостування. Технологія полягає у застосуванні конвективної аерації буртів: при закладці суміші в бурт встановлюються спеціальні повітроводи. Це дозволяє прискорити процес ферментації, і домогтися більш повного розкладання відходів без додаткових енергетичних витрат (не треба нагрівати і нагнітати повітря). Тривалість процесу – 10 тижнів.





Рисунок 2.8 – Загальний вигляд компостного бурту

Існує декілька типів контейнерів, що використовуються в Україні. Найпростіші і найстаріші металеві контейнери (рис. 2.9) об'ємом 0,7–1 м<sup>3</sup>, що пристосовані для сміттєвозів із бічним завантаженням. Вони не мають коліс і не можуть транспортуватися без використання техніки. Ринкова вартість варіюється від 1000 грн до 3800 грн в залежності від виробників, товщини сталі та ін. Як правило вартість 1000 грн може бути досягнута при виробництві контейнерів власними силами житлово–комунальних господарств або громад. Стандартні розміри 1050x925x925 мм, товщина дна та стінок – 2 мм.



Рисунок 2.9 – Загальний вигляд металевих контейнерів

Євроконтейнери. Перевагами євроконтейнерів є наявність кришки, що дозволяє зменшувати вплив погодних умов на відходи, та наявність коліс, що дозволяє легко транспортувати контейнер на невеликі відстані. Щоправда, такі контейнери дуже важко виготовити власними силами громади. Ціни на євроконтейнери коливаються в межах 5–6 тис. грн. для пластикових і 7–9,5 тис. грн. для сталевих і оцинкованих (табл. 2.2). Технічні характеристики: розміри (відповідність розмірів євростандартам DIN 30 700, EN 840–3) 1470x1120x1370 мм, самозакривна кришка, 4 колеса, діаметром 200 мм, кронштейни для захвату спецтехнікою, об'єм – 1,1 м<sup>3</sup>, вага – 51 кг (пластиковий), 110 кг (сталевий).



Рисунок 2.10 – Загальний вигляд євроконтейнерів:

а – євроконтейнер сталевий; б – євроконтейнер пластиковий.

Для ПЕТ-пляшок існують спеціальні контейнери-сітки (Рис. 2.11). Оскільки пластикові пляшки не втрачають своїх властивостей та вартості при зволоженні, то такі сітки часто виготовляють без щільного накриття з метою їх здешевлення. Ціна на такий контейнер варіюється від 1000 грн (у випадку

власного виробництва) до 4000 грн.



а



б

Рисунок 2.11 – Загальний вигляд контейнерів-сіток:

а – контейнер-сітка для збору скла; б – контейнер-сітка для збору ПЕТ-пляшок.

Таблиця 2.2 – Перелік виробників євроконтейнерів в Україні

Виробник	Тип продукції	Ціни, грн	Контактні дані
Мататос	ЄК метал	9300	044 228-99-65 www.matatoc.com м. Київ, вул. Бориспільська, 9
	ЄК пластм.	7000	
Склад сервіс	ЄК метал	10500	http://ssk.ua м. Київ, вул. Е. Сверстюка, 13 (044) 499-80-60
	ЄК пластм.	6686	

## Продовження таблиці 2.2

УХЛ-МАШ	ЄК метал ЄК пластм.	10437	м. Київ, вул. Малевича, 66 <a href="https://uhl-mash.ua">https://uhl-mash.ua</a> +38 (044) 521-01-01
ТЗОВ "ЕКО-Львів"	ЄК метал ЄК пластм. ЄК під пляшку	7900 8360 8180	м. Львів, вул. Хмельницького, 176, +38 (032) 255 10 41 <a href="http://ecoway.com.ua">http://ecoway.com.ua</a>
Авіаль	ЄК метал ЄК пластм.	9099 6222	м. Київ, вул. Гната Хоткевича, 12 <a href="http://www.aveal.com.ua">www.aveal.com.ua</a> (044) 220-31-83

Бункери для відходів ємністю 15–20 м<sup>3</sup>. Вартість таких бункерів складає від 27 до 41 тис грн. Вони, як правило, використовуються для великогабаритних і будівельних відходів, а також для інших відходів, які можуть накопичуватись тривалий час. Однак, використання такого типу бункерів потребує спецтехніки з можливістю завантаження бункеру.

Контейнери для роздільного збирання відходів. А саме для: пластику, паперу, скла, металу, небезпечних побутових відходів (градусників, використаних ламп та елементів живлення). Відрізняються від звичайних контейнерів наявністю спеціальних отворів в кришці, через які викидаються відходи відповідного типу. Використання таких відходів ускладнює або взагалі унеможлиблює потрапляння у контейнер відходів іншого типу, що підвищує ефективність роздільного збору відходів. Вартість таких контейнерів – від 8000 грн.



а

б

Рисунок 2.12 – Загальний вигляд бункерів для відходів:

а – бункер для великогабаритних і будівельних відходів; б – бункер для інших відходів, які можуть накопичуватись тривалий час.



Рисунок 2.13 – Загальний вигляд контейнерів об'ємом 120 л

Малі контейнери. Мають об'єм 120 і 240 л. Виготовляються, як правило, із пластику. Їх вартість – від 1000 грн. Такі контейнери зручні для домашнього використання у приватних домоволодіннях. Однак, для їх вивантаження потрібні сучасні сміттевози із заднім завантаженням.



Рисунок 2.14 – Загальний вигляд контейнерів для роздільного збирання відходів:

1 – контейнер для пластику; 2 – контейнер для папіру; 3 – контейнер для скла.

До контейнерних майданчиків, згідно законодавства, висуваються певні вимоги:

- наявність огорожі, яка унеможливилює поширення відходів під дією природних явищ (вітер). Огороджуються майданчики, як правило, бетонними стінами. Рідше – стальними сітками;

- наявність бетонної чи асфальтної підлоги, що не дає можливості просочуватися сміттевому інфільтрату у ґрунт;

- наявність даху. Для смітєвих баків без кришки варто використовувати смітєві майданчики, що не дають можливості опадам контактувати з відходами;

- можливість під'їзду/виїзду сміттєвоза;
- зручне розташування для громадян, що дозволяє охопити якомога більшу кількість жителів у межах сміттєвого майданчика.

На рисунку 2.15 наведені приклади найпростішого облаштування контейнерних майданчиків. Для невеликих майданчиків (на 2-4 сміттєвих баки з сітковою огорожею) ціна може складати 15–20 тис. грн.



а



б

Рисунок 2.15 – Загальний вигляд контейнерних майданчиків:

а – відкритий контейнерний майданчик; б – закритий контейнерний майданчик.

## 2.2 Перспективи оптимізації цінової політики на збір і вивіз ТПВ

Важливим чинником, що стимулює утилізацію відходів і використання звалищного газу як альтернативного палива, стало ухвалення змін та доповнень до Закону України «Про електроенергетику». Згідно з ними, тариф, за яким здійснюється закупівля електричної енергії, отриманої шляхом спалення звалищного газу, помножується на 2,3, тобто на так званий «зелений», або пільговий, коефіцієнт. Це сприятиме значному закриттю полігонів з метою використання звалищного газу. «Зелений» тариф було впроваджено у другому

кварталі 2013 року спочатку лише для нових об'єктів. Слід зазначити, що нещодавно до Верховної Ради України було подано, але ще не є зареєстровано інший проект закону. Згідно з ним, пропонується підвищити коефіцієнт «зеленого» тарифу до 3,0, замість 2,3 для закупівлі електричної енергії з біогазу, до складу якого входить звалищний газ. Якщо ці зміни будуть затверджені, поточні дискусії щодо того, чи належить звалищний газ до біогазу, тоді утратять сенс.

Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України у сфері поводження з відходами», ухвалений у січні 2010 року, передбачає затвердження норм щодо послуг перевезення побутових відходів. Лише четверта частина міст розробила та затвердила схеми проведення санітарно-профілактичних заходів, проте ситуація поступово змінюється.

На національному рівні вживаються заходи, спрямовані на врегулювання питань поводження з відходами упаковки та пакувальних матеріалів. Низка постанов охоплює питання збору й утилізації паперу, скла, металів, текстильних матеріалів та шин. Загалом, йдеться про впровадження принципу розширеної відповідальності виробника, хоча прямо цей принцип не згадується у жодному законодавчому або нормативному акті.

Виробників товарів в упаковці зобов'язали забезпечити повернення та переробку її відходів самостійно або шляхом передання цього зобов'язання державному підприємству «Укресресурси», яке було створено у 2001 році, або будь-якій іншій спеціалізованій організації. Контроль належного використання коштів здійснює Міністерство економічного розвитку і торгівлі України.

Всі зібрані кошти спрямовуються на:

- придбання спеціального обладнання, машин, механізмів для збирання, заготівлі та утилізації відходів;
- розвиток системи збирання, заготівлі та утилізації використаних пакувальних матеріалів і тари в регіонах;
- створення потужностей з утилізації відходів як вторинної сировини;
- розроблення та реалізацію в регіонах інвестиційних проектів;



– часткову компенсацію витрат, пов'язаних зі сплатою відсотків за корпоративними кредитами на придбання спеціального обладнання, машин та механізмів для провадження господарської діяльності, пов'язаної зі збиранням, заготівлею та утилізацією відходів як вторинної сировини;

– будівництво й утримання пунктів приймання вторинної сировини, у тому числі автоматизованих;

– створення та забезпечення функціонування інформаційно-аналітичної системи й банку даних у сфері поводження з відходами як із вторинною сировиною.

Важливим моментом є те, що державне підприємство «Укресресурси» отримало право виділяти субсидії компаніям — надавачам послуг роздільного збирання відходів. Проте на практиці зазначене підприємство залишається узаконеним монополістом у цій галузі, оскільки воно самостійно розпоряджається отриманими коштами і може не завжди використовувати їх максимально ефективно.

На противагу антимонопольному регулюванню можна було б запровадити конкуренцію та дозволити компаніям, які виграли тендер, вести діяльність на міжрегіональному рівні.

Економічні стимули для розвитку переробки відходів на сьогоднішній день недостатні. Хоча законом передбачено зменшення плати за розміщення відходів для організацій, що впроваджують переробку та маловідходні технології, а також прискорену амортизацію їх основних засобів, на рівні нормативно-правових актів такі заходи здебільшого не опрацьовані.

Як наслідок, ця складова в повному обсязі перекладається на споживачів у вигляді регульованого тарифу. Це часто виявляється дорожчим за власне захоронення відходів на полігоні, оскільки до ланцюга додається ще одна ланка. Відносно «низькі витрати» на захоронення відходів спотворюють стимули для операторів і місцевої влади при виборі між захороненням відходів та їх переробкою.

Разом з тим, 3 жовтня 2014 року у Верховній Раді України було

zareєстровано проект Закону України № 5129 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України у сфері поводження з побутовими відходами». Законопроект було подано Кабінетом Міністрів України. Згідно з ним, усі власники квартир та будинків повинні будуть укласти угоди з компаніями, відповідальними за здійснення цієї діяльності. До того ж мешканці перераховуватимуть кошти за вивезення сміття на окремий рахунок, тоді як раніше відповідна сума включалася до загальної суми платежу за комунальні послуги.

Кабінет Міністрів пропонував Верховній Раді України ввести штрафи для громадян у розмірі 1 360–1 700 грн за неукладення відповідних угод про надання послуг утилізації побутових відходів.

Місцеві ради визначатимуть компанії, що надаватимуть послуги перевезення відходів, причому такі рішення будуть ухвалюватися без проведення тендерних процедур або конкурсів. Законопроект передбачає виведення всіх питань стосовно відходів зі сфери дії Закону України «Про державні закупівлі» з метою економії часу та витрат. Окрім цього, слід виключити переробку та захоронення відходів з переліку монополій, аби уникнути непотрібних складнощів, пов'язаних з узгодженням тарифів з Антимонопольним комітетом України.

Також у документі запропоновано відійти від комплексного підходу до надання послуг, згідно з яким одна компанія має забезпечувати весь спектр послуг, включаючи збирання, транспортування, сортування, переробку та захоронення відходів. У ньому передбачено, що місцеві ради зможуть залучати різні компанії для надання кожної з наведених послуг.

Зазначений законопроект викликає досить багато запитань через його спрямованість на зменшення рівня конкуренції та контролю, а також розширення повноважень місцевих органів влади [16].

### **3 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЛЯ БОХОНИЦЬКОЇ ОТГ**

#### **3.1. Розробка перспективного плану оптимізації систем ТПВ Бохоницької ОТГ**

На даному етапі розвитку нашої країни управління являється невід'ємною складовою функціонування держави. Управління можна описати як цілеспрямований програмований або довільний вплив на об'єкти задля досягнення кінцевої мети за допомогою процесорів, явищ, процесів, коли присутня з ними взаємодія в режимі детермінованої чи довільної програми. Управління проектом або системою, її компонентами і процесами, з метою підвищення ефективності функціонування систем відбувається ще на етапі системного проектування, створення, формування, розвитку, становлення, функціонування системи.

Ефективність управління визначається адекватністю дій управління що до об'єкта управління. Управління є першим етапом тактичного рівня в алгоритмі системно-організаційній діяльності. Управління є координуючим, адміністративним, виконавчим рівнем в тактиці. Стратегічне управління пов'язане з аналізом проблем, виявленням крайових умов задач, пошуку оптимальних моделей рішень, забезпечення виконавчими процесорами, ресурсами, програмою дій, в тому числі керівними процесорами чи кадровими управлінцями для тактичного, виконавчого рівня проекту або системи.

Також існує такий підвид управління, як ситуаційне. Цей підвид полягає у прийнятті рішень в міру виявлення потенційних проблем. Найчастіше його використовують при виникненні аварійних ситуацій, які потребують негайної ліквідації. Цільове управління трохи пов'язане з ситуаційним, являє собою метод управлінської діяльності, оснований на виділенні найважливіших у даний період завдань, на здійснення яких спрямовуються головні зусилля керуючої організації.

В управлінні найважливішу роль відіграють законодавчі документи, акти, розпорядження та постанови. На даний момент законодавча база по управлінню відходами постійно вдосконалюється. До документів, що мають обов'язковий характер, належать первинні і вторинні законодавчі акти. До первинних законодавчих актів відносять засновницькі трактати; трактати, які вносять зміни в засновницькі трактати; трактати про прийняття нових членів (трактати про приєднання). Друга група документів становлять вторинні законодавчі акти, акти, котрі постійно можна поповнювати. Серед них обов'язкові акти: директиви, розпорядження, рішення, та документи, що не мають обов'язкового характеру: програми, експертизи, рекомендації, Зелена Книга, Біла Книга, ухвали і рапорти.

З метою мінімізації негативного впливу відходів на навколишнє середовище, та вирішення будь-яких інших завдань пов'язаних з цим, для ефективнішого управління відходами управлінські органи, представники влади, громадські організації створюють чи замовляють проекти. Наприклад, Державне підприємство "Національний проект "Чисте місто" створене Державним агентством з інвестицій та управління національними проектами України в 2010 році з метою реалізації проектів у сфері поводження з відходами – створення сучасних сміттєпереробних комплексів в 10-и містах України. Даний проект є національним пріоритетом згідно Указу Президента України від 08.09.2010 року № 895.3 метою формування системи заходів щодо раціонального та екологічно безпечного поводження з відходами й відповідно мінімізації збитку на навколишнє середовище і здоров'я людей створюються комплексні програми поводження з відходами. Програми більш широкі у своєму розумінні, охоплюють більший проміжок часу, потребують більше ресурсів та мають інший ефект [17].

Система програмних заходів, щодо управління відходами передбачає вирішення наступних задач:

- визначення методів управління відходами, які утворюються на окремих територіях та в промислових зонах;

- розроблення оптимальної схеми поетапного поводження з відходами, спрямованої на екологічно безпечне збирання, зберігання відходів та на максимально повне їх використання в якості вторинних ресурсів;
- створення системи економічних механізмів, що орієнтовані на розвиток регіонального ринку вторинних ресурсів;
- організація нових виробничих потужностей з утилізації та переробки відходів;
- мінімізація утворення "кінцевих відходів" з послідуочим їх екологічно безпечним захороненням;
- проведення рекультивації та санації територій, зайнятих відпрацьованими звалищами.

Отже, управління являється дуже важливим фактором у вирішенні багатьох питань, особливо тих, що пов'язані з негативним впливом на навколишнє середовище. Так створення різного характеру методик допомагає дотримуватись певних стандартів при виконанні якогось процесу чи процедури [17].

### **3.2 Розробка маршрутів перевезення ТПВ**

Для розрахунку відстаней та тривалості перевезення відходів було використано електронну карту Яндекс, та прокладено оптимальний маршрут з врахуванням якості дорожнього покриття. Дані розрахункових маршрутів відповідають реальним даним, що перевірено на прикладі деяких населених пунктів Бохоницького району.

Таблиця 3.1 – Розрахункова відстань та час перевезення відходів до сміттєзвалища від населених пунктів Бохоницького району

Назва населеного пункту (районного центру, селищної, сільської ради)	Відстань до сміттєзвалища по дорозі, км	Час перевезення, хв
Бохоницька сільська рада	37	35
Селищенська сільська рада	40	39
Урожайненська сільська рада	43	48
Горбанівська сільська рада	40	41
Агрономіченська сільська рада	33	29
Ільківська сільська рада	42	48
Прибузька сільська рада	29	46
Ланнівська сільська рада	40	41
Медвежо-Вушківська сільська рада	36	30

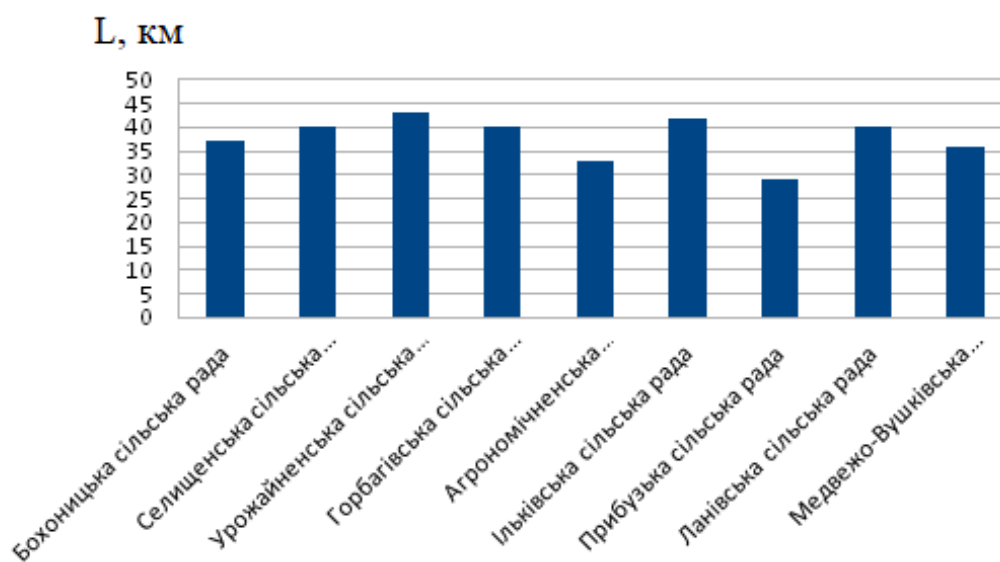


Рисунок 3.1 – Відстань перевезення відходів до сміттєсортувальної станції

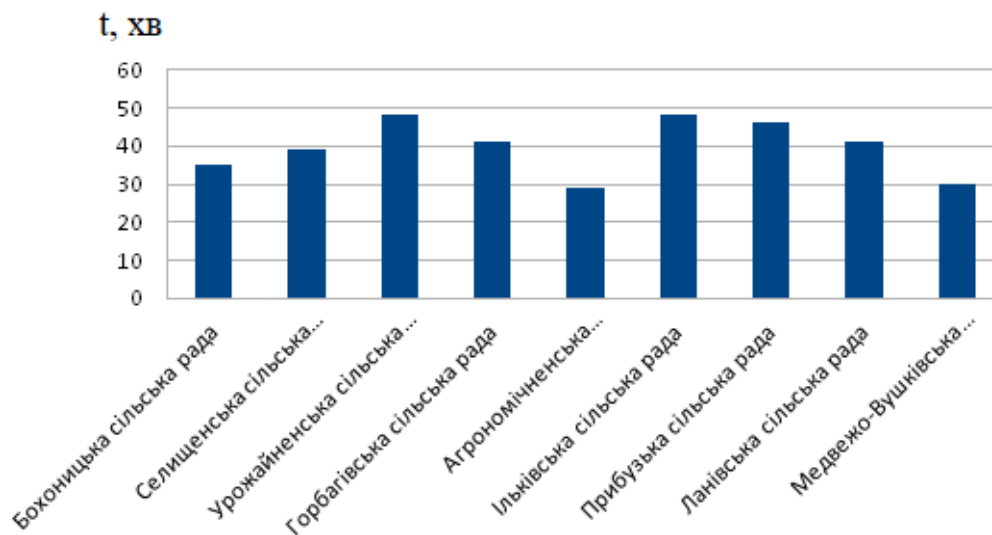


Рисунок 3.2 – Час перевезення відходів до сміттесортувальної станції

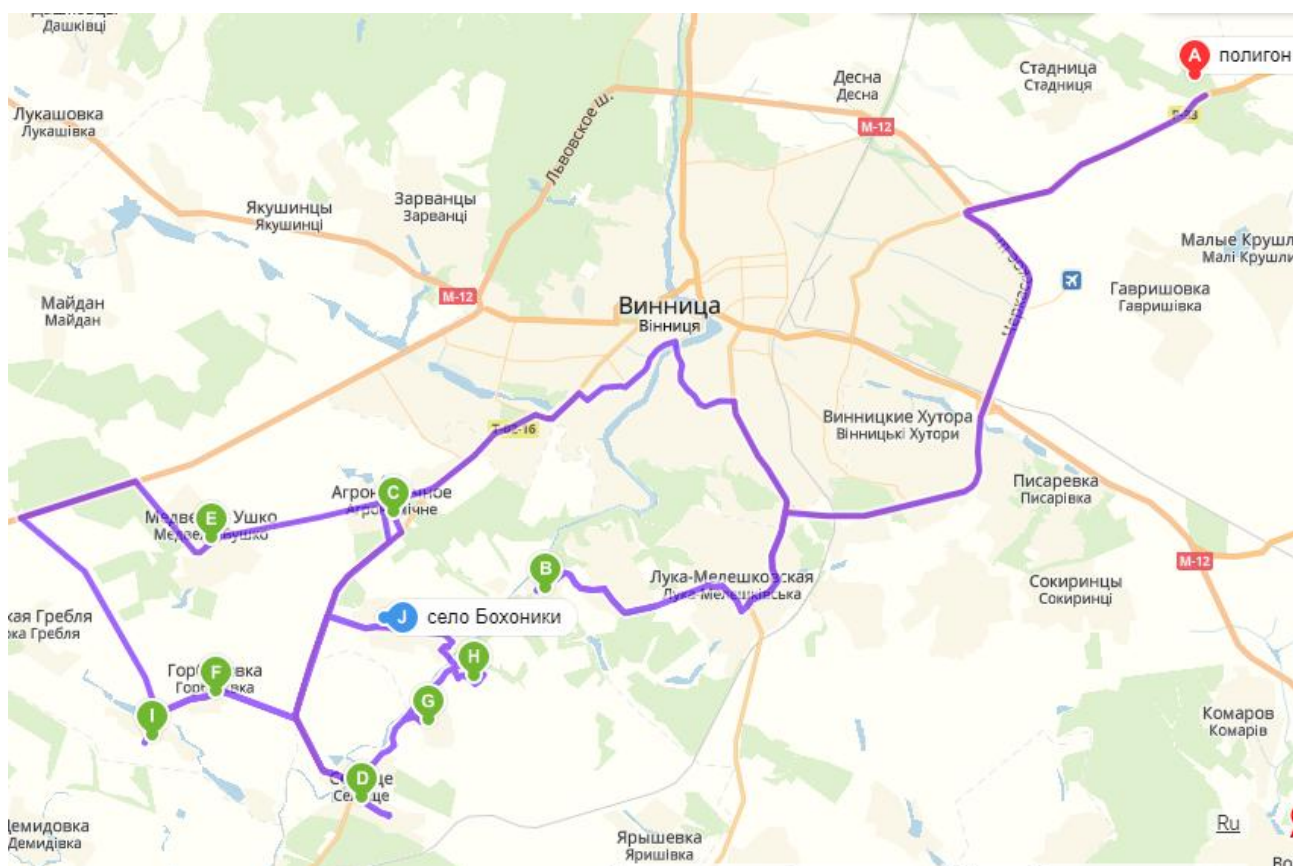


Рисунок 3.3 – Карта Бохоницького району з кількістю мешканців та відстанями до сміттесортувальної станції по автошляхах

#### 4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТПВ БОХОНИЦЬКОЇ ОТГ

Обов'язки по забезпеченню функціонування системи поводження з побутовими відходами можуть бути покладені на діючі комунальні підприємства (КП). Причому населеним пунктам, на території яких не працюють КП, необхідно налагодити співпрацю із діючими КП у відповідному районі шляхом укладання договору або створити власне КП шляхом об'єднання зусиль кількох територіальних громад. У випадку неможливості організації роботи через КП, необхідно ввести у штат працівників сільської ради посаду із обов'язками у сфері поводження з відходами.

Запропонована система передбачає роздільне збирання побутових відходів у поєднанні із їх сортуванням у Центрі Рециклінгу (ЦР). Оскільки у селах приватна забудова, то найефективніша система вивезення відходів – побулична, коли жителі виставляють свої контейнери (пакети) на узбіччі вулиць, а сміттєвоз у визначений час забирає відходи. Головна ідея – вивезення різних відходів (в першу чергу тих, які можна переробити) у різні дні тижня. Наприклад, може бути використана така система вивезення:

- Понеділок: змішані відходи (без харчових та інших органічних відходів, які можна компостувати);
- Середа: ПЕТ-пляшки та інші пластикові відходи;
- П'ятниця: паперові відходи і скло;
- Вівторок (1 раз на місяць): будівельні відходи;
- Четвер (1 раз на місяць): великогабаритні відходи (старі меблі, побутова техніка тощо).

Найбільша фракція – змішані відходи – збирається у спеціальні пакети (наприклад, певного кольору), які купуються жителями. Таким чином оплачується послуга вивезення відходів. Жителі можуть вдома сортувати відходи та у відповідні дні віддавати відсортовану вторинну сировину. В результаті, фракція змішаних відходів може бути меншою, тобто плата за



спеціальні пакети для цієї фракції – теж меншою. Отже, це є фінансовим стимулом до сортування відходів. На регулярній основі – кожного тижня – вивозяться фракції відходів, які можна продати і переробити. Рідше – 1 раз на місяць – деякі інші фракції.

Крім того, жителі самостійно можуть приносити інші категорії відходів до ЦР, де наявні відповідні контейнери для їх зберігання. Це, в першу чергу, небезпечні відходи – батарейки і акумулятори, люмінесцентні лампи, великогабаритні відходи, текстиль і гумові відходи.

У місцях скупчення людей (магазини, кафе, державні установи) доцільно додатково влаштувати контейнерні майданчики. На кожному майданчику розташувати по 3 контейнери:

- для харчових та інших органічних відходів (таких відходів у громадських місцях буде утворюватись значно більше);
- для ПЕТ-пляшок (найбільша фракція);
- для інших змішаних «сухих» відходів.

Ці контейнери будуть використовуватись як жителями під час перебування у громадських місцях, так і всіма організаціями, які теж будуть продукувати відходи (ті ж самі магазини, кафе, державні установи та ін.). Відходи з цих контейнерів доцільно вивозити у відповідні дні, як і пакети (контейнери) жителів. Таких майданчиків у селі доцільно влаштувати мінімум 3: в центрі (наприклад, біля сільської ради), біля школи, біля дитячого садка. Варто зазначити, що контейнери повинні обов'язково бути захищені від потрапляння вологи всередину, щоб уникнути погіршення властивостей вторинної сировини. Тому контейнери повинні мати кришку, або контейнерний майданчик повинен мати накриття.

Крім того, відповідно до світової практики, можна організувати в магазинах, кафе та державних установах «бокси» для відпрацьованих батарейок і компактних люмінесцентних ламп. В результаті функціонування вищенаведеної системи поводження з відходами, у різні дні до ЦР будуть привозитись різні категорії відходів. Режим роботи ЦР наведено у розділі 2.

Ймовірно, що найбільше буде відходів змішаних (без харчових та інших органічних відходів), оскільки збирання таких відходів майже не потребуватиме від жителів сортування. У ЦР змішані відходи будуть сортуватись. Також мінімального сортування потребуватимуть інші відходи, привезені в інші дні – для вилучення непридатної або помилково викинутої вторинної сировини. Після сортування і, за необхідності, пресування, вторинна сировина буде продаватись зацікавленим організаціям.

Хоча, як було вказано вище, харчові відходи майже повністю використовуються жителями у домашньому господарстві, невелика їх кількість все одно буде потрапляти у потік відходів, які необхідно вивозити. Крім того, досить значна кількість харчових відходів утворюється в магазинах, кафе, державних та інших організаціях (наприклад, школах, дитячих садках). З метою уникнення змішування харчових відходів з іншими відходами, які відправляються на сортування, необхідно передбачити їх збирання в окремий контейнер: в громадських місцях – на контейнерних майданчиках. Харчові та інші органічні відходи (наприклад, гілки, листя, інша деревина) вивозяться до спеціального компостера, розташованого біля ЦР. Для підвищення ефективності його роботи доцільно привозити для компостування також органічні відходи, які утворюються у фермерських господарствах. Переробка органічних відходів може здійснюватись також біля сміттєзвалища або на території фермерського господарства. За сприятливих обставин фермерське господарство могло б повністю взяти на себе функцію обслуговування контейнерів із органічною фракцією на умовах самоокупності.

## **5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ТПВ БОХОНИЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ**

Для економічного обґрунтування системи поводження з твердими побутовими відходами варто провести розрахунки доходів від реалізації вторинної сировини на території Бохоницької ОТГ, окупність обладнання. Також провести розрахунки економічної ефективності створення технології виробництва нового ангару.

### **5.1 Методика роздільного збирання побутових відходів**

#### **5.1.1 Загальні положення**

Роздільне збирання побутових відходів – збирання побутових відходів за окремими компонентами, включаючи сортування побутових відходів, з метою подальшого їх переробки та утилізації.

Дана Методика поширюється на суб'єкти господарювання незалежно від форми власності, що здійснюють діяльність, пов'язану з поводженням з побутовими відходами. Для роздільного збирання побутових відходів та його запровадження використовуються положення цієї Методики.

Положення даної Методики застосовуються під час розроблення місцевих програм поводження з побутовими відходами, виконання техніко-економічних обґрунтувань впровадження сучасних технологій поводження з побутовими відходами та схем санітарного очищення населених пунктів, Роздільне збирання побутових відходів здійснюється для зменшення їх кількості, що захоронюється на полігонах побутових відходів, одержання вторинної сировини та вилучення небезпечних відходів, які є у складі побутових відходів, покращення екологічного стану довкілля.

Технологічні схеми роздільного збирання побутових відходів

визначаються органами місцевого самоврядування з урахуванням річної норми надання послуг з вивезення побутових відходів, складових, що входять до побутових відходів, потреби у вторинних енергетичних та матеріальних ресурсах, органічних добривах, економічних факторів та інших вимог.

Великогабаритні і ремонтні побутові відходи збираються окремо в контейнерах місткістю 8 куб. м і навіть більше, які розташовуються на спеціальних майданчиках з жорстким покриттям.

У контейнери червоного кольору, збираються окремо небезпечні відходи у складі побутових відходів, а також відокремлюються на етапі збирання або сортування і передаються споживачами та виконавцями послуг з вивезення побутових відходів тим підприємствам, які отримали ліцензії на здійснення операцій у сфері поводження з небезпечними відходами. Рідкі побутові відходи зберігаються у вигрібних ямах, які вивозять не рідше ніж один раз на шість місяців.

За компонентами, які входять до складу твердих побутових відходів здійснюється роздільне збирання твердих побутових відходів, що відображаються у відсотках від їх загальної маси або об'єму та визначаються шляхом проведення вимірів у населених пунктах на протязі чотирьох сезонів року.

Перелік компонентів, які входять до складу твердих побутових відходів:

- органічна складова побутових відходів, що легко загниває;
- папір та картон;
- полімери;
- скло;
- побутовий металобрухт;
- текстиль;
- дерево;
- небезпечні відходи у складі побутових відходів;
- кістки, шкіра, гума.

### **5.1.2 Впровадження роздільного збирання твердих побутових відходів**

Етапи, за якими проводиться впровадження роздільного збирання твердих побутових відходів:

- визначення обсягів надання послуг для поводження з побутовими відходами;
- визначення компонентів, які входять до складу твердих побутових відходів, і проведення розрахунку середньодобового та середньорічного утворення відходів як вторинної сировини у складі твердих побутових відходів;
- визначення споживачів вторинної сировини та обґрунтування можливості будівництва спеціальних установок з перероблення відходів як вторинної сировини;
- визначення вимог споживачів вторинної сировини до якості відходів як вторинної сировини і вартості їх приймання на переробку;
- вибір технологічної схеми роздільного збирання твердих побутових відходів;
- вибір типів та розрахунку кількості контейнерів необхідних для збирання відходів як вторинної сировини, придбання контейнерів;
- вибір раціональної схеми розташування контейнерів та будівництво у разі необхідності контейнерних майданчиків;
- визначення системи і режиму перевезення відходів як вторинної сировини;
- вибір типу і кількості спеціально обладнаних транспортних засобів для перевезення відходів вторинної сировини.

Запровадження роздільного збирання твердих побутових відходів має включати в себе проведення постійної агітаційної роботи щодо безпечного в санітарно-епідемічному та екологічному відношеннях поводження з твердими побутовими відходами та необхідність свідомої активної участі всього населення у впровадженні роздільного збирання компонентів ТПВ.

Роздільне збирання твердих побутових відходів впроваджується

поступово, а саме на першому етапі здійснюється шляхом проведення експериментів з роздільним збиранням твердих побутових відходів в окремих районах населеного пункту з використанням різних технологічних схем для визначення найбільш ефективної та можливої для даного населеного пункту.

Відходи, що можуть бути використані у промисловості як вторинна сировина відносяться до відходів як вторинної сировини, або з яких можна безпосередньо виготовити продукти, що знайдуть своє застосування. До відходів як вторинної сировини можна віднести: картон, папір, скло, полімери, металобрухт та також органічну складову побутових відходів.

Для того щоб розрахувати кількості однієї складової побутових відходів як вторинної сировини в загальній масі побутових відходів використовують формулу:

$$M_i = d / 100 \times M_{\text{заг}}, \text{ кг.} \quad (5.1)$$

де:  $M_i$  – маса однієї складової побутових відходів як вторинної сировини у загальній масі побутових відходів;

$d$  – вміст у відсотках однієї складової побутових відходів як вторинної сировини у загальній масі відходів, %;

$M_{\text{заг}}$  – загальна маса твердих побутових відходів, кг.

Для того щоб визначити масу  $i$  також масу решти побутових відходів, які збирають в інші контейнери використовують формулу:

$$\text{—} \quad (5.2)$$

За формулами (5.1) та (5.2) також можна визначити об'єм відходів як вторинної сировини у загальному об'ємі ТПВ, якщо відомі компоненти, що входять до складу побутових відходів, та їх кількість в об'ємних відсотках.

### 5.1.3 Технологічні схеми роздільного збирання ТПВ

Технологічні схеми, які використовують для роздільного збирання твердих побутових відходів:

1. технологічна схема 1 – на два контейнери;
2. технологічна схема 2 – на три контейнери;
3. технологічна схема 3 – на чотири контейнери;
4. технологічна схема 4 – на п'ять контейнерів.

Під час організації роздільного збирання твердих побутових відходів за технологічною схемою 1 встановлюють два контейнери. Перший контейнер має блакитний колір з написом "Вторинна сировина". Цей контейнер призначений для збирання відходів як вторинної сировини, окрім органічної складової побутових відходів.

Другий контейнер має сірий колір. Цей контейнер призначений для збирання всіх змішаних відходів, у тому числі органічної складової побутових відходів.

Технологічна схема 1 являє собою централізоване перевезення зібраних окремо в одному контейнері відходів як вторинної сировини на підприємства сортування або переробки твердих побутових відходів.

Технологічну схему 2 використовують у разі, якщо один з видів відходів як вторинної сировини не вимагає додаткової обробки і може бути окремо вивезений безпосередньо до об'єктів переробки.

Інші відходи як вторинна сировина, які потребують додаткового оброблення та доведення до певних критеріїв якості, централізовано перевозять на підприємства сортування або переробку твердих побутових відходів.

Технологічна схема 2 являє собою роздільне збирання в одному контейнері якогось певного виду відходу як вторинної сировини, у другому контейнері інших відходів як вторинної сировини, а у третьому контейнері змішаних відходів.

На контейнерному майданчику за технологічною схемою 2

встановлюють:

1) один контейнер для збирання певного виду відходів для вторинної сировини:

- або жовтий контейнер з написом "Полімери";
- або зелений контейнер з написом "Скло";
- або синій контейнер з написом "Папір";

2) один контейнер блакитного кольору з написом "Вторинна сировина", необхідний для збирання інших відходів як вторинної сировини;

3) один контейнер сірого кольору, необхідний для збирання змішаних відходів.

Технологічну схему 3 використовують у разі, якщо окремі два види відходів як вторинної сировини не потребують додаткового оброблення та можуть бути окремо вивезені безпосередньо на об'єкти перероблення.

Інші відходи як вторинна сировина, які потребують додаткової обробки та доведення до певних критеріїв якості, централізовано відправляють на підприємства сортування або переробку твердих побутових відходів.

Технологічна схема 3 являє собою роздільне збирання в одному контейнері одного певного виду відходів як вторинної сировини, у другому контейнері з другим певним видом відходів як вторинної сировини; у третьому контейнері інших відходів як вторинної сировини; у четвертому контейнері змішані відходи.

На контейнерному майданчику за технологічною схемою 3 встановлюють:

1) один контейнер для збирання другого певного виду відходу як вторинної сировини, зокрема:

- або жовтий контейнер з написом "Полімери";
- або зелений контейнер з написом "Скло";
- або синій контейнер з написом "Папір";

2) один контейнер для збирання другого певного виду відходу як вторинної сировини, зокрема:



- або зелений контейнер з написом "Скло";
- або синій контейнер з написом "Папір";
- або жовтий контейнер з написом "Полімери";

3) один контейнер блакитного кольору з написом "Вторинна сировина", призначений для збирання інших відходів як вторинної сировини;

4) один контейнер сірого кольору, призначений для збирання змішаних відходів.

На контейнерному майданчику за технологічною схемою 3 встановлюють окремі контейнери:

- жовтий з написом "Полімери";
- зелений з написом "Скло";
- синій з написом "Папір";
- коричневий з написом "Органічна складова";
- сірий з написом "Змішані відходи".

За технологічними схемами 1, 2, 3 та 4 можна здійснювати роздільне збирання компонентів ТПВ на об'єктах загального користування.

#### **5.1.4 Ємності для роздільного збирання ТПВ**

Для роздільного збирання твердих побутових відходів використовують наземні, напівпідземні та підземні контейнери.

Кількість контейнерів для збирання відходів як вторинної сировини та змішаних відходів визначають відповідно до обсягу надання послуг, визначеного на підставі відсоткового відношення компонентів, що входять до складу твердих побутових відходів, до загального об'єму ТПВ з урахуванням їх середньої щільності.

Для збирання відходів як вторинної сировини кількість контейнерів визначається за формулою:

(5.3)

де:

$N_b$  – необхідна кількість контейнерів для збирання відходів як вторинної сировини, шт.;

$Q_{\text{дmax}}$  – максимальне добове утворення відходів як вторинної сировини, м<sup>3</sup>/добу;

$t$  – періодичність перевезення відходів як вторинної сировини, діб;

$K_1$  – добовий коефіцієнт нерівномірності утворення відходів як вторинної сировини;

$K_2$  – коефіцієнт, який враховує кількість контейнерів, що перебувають у ремонті та в резерві;

$C$  – місткість одного контейнера для збирання відходів як вторинної сировини, м<sup>3</sup>;

$K_3$  – коефіцієнт заповнення контейнера.

Максимальне добове утворення ТПВ  $Q_{\text{дmax}}$  визначається за формулою:

(5.4)

де:

$M_1$  – маса одного відходу як вторинної сировини у загальній масі ТПВ, кг;

$\rho$  – щільність відходу як вторинної сировини, кг/м<sup>3</sup>, визначається за довідковими даними або під час вимірювання кількості компонентів, що входять до складу ТПВ;

$m$  – чисельність населення;

$K_1$  – добовий коефіцієнт нерівномірності утворення відходів як вторинної

сировини;

$T_{кр}$  – кількість неробочих днів на рік для спеціально обладнаних транспортних засобів.

При розрахунку використовують такі значення коефіцієнтів:  $K_1 = 1,4$ ;  $K_2 = 1,05$ ;  $K_3 = 0,9$ .

Для роздільного збирання ТПВ можуть бути використані контейнери різної місткості, починаючи зі 120 л та вище.

Необхідно приділяти постійну увагу збереженню належного зовнішнього вигляду та підтримувати належний санітарно-технічний стан контейнерних майданчиків та розміщених на них контейнерів.

### **5.1.5 Організація проведення агітаційної роботи щодо безпечного в санітарно-епідемічному та екологічному відношенні поводження з ТПВ**

З метою ефективного роздільного збирання твердих побутових відходів одночасно розпочинають проводити агітаційну роботу щодо безпечного в санітарно-епідемічному та екологічному відношенні поводження з ТПВ та впровадження системи роздільного збирання твердих побутових відходів, у тому числі шляхом проведення експериментів в окремих районах населеного пункту.

Основні етапами агітаційної роботи для безпечного в санітарно-епідемічному та екологічному відношенні поводження з ТПВ та свідомої участі громадськості у роздільному збиранні ТПВ:

- етап інформування;
- етап переконання;
- етап нагадування.

Етап інформування являє собою ознайомлення громадськості з впливом ТПВ на довкілля та перевагами роздільного збирання ТПВ. Під час цього етапу розробляються стратегії агітаційної роботи, обираються пізнавані гасла, які використовуються протягом усієї агітаційної роботи, та методи і засоби її

проведення. Цей етап повинен охопити найбільшу аудиторію.

Етап переконання спрямовує на формування в аудиторії власної позитивної думки про необхідність свідомої участі в роздільному збиранні твердих побутових відходів. На цьому етапі, крім звичайних засобів агітаційної роботи, необхідно створити демонстраційні ділянки, на яких буде проводитися експеримент з роздільного збирання компонентів ТПВ. Необхідно проводити постійне інформування громадян через засоби масової інформації про проведення експерименту і його позитивні сторони. Етап переконання являє собою виявлення громадської думки щодо роздільного збирання ТПВ шляхом опитування, за допомогою прямих ефірів у телевізійних програмах, а також під час інтерактивного голосування. Цей етап необхідно вести постійно до повного впровадження роздільного збирання ТПВ у населеному пункті.

Етап нагадування є найбільш віддаленим за часом та етапом проведення агітаційної кампанії. Цей етап застосовується вже при сталій системі роздільного збирання твердих побутових відходів і ставить своєю метою нагадування громадянам про необхідність виконання його.

Агітаційна робота включає в себе такі аспекти:

- розробку і творче втілення агітаційних матеріалів, у тому числі:
- розробку друкованої та аудіо-, відеопродукції, постерів, листівок, складання текстів;
- розробку і складання методичних матеріалів з екологічного та гігієнічного виховання;
- виготовлення та тиражування друкованої продукції: листівок, брошур, методичних матеріалів, літератури для дітей;
- методичну роботу з підготовки спеціалістів з виховання громадськості;
- розміщення агітаційних матеріалів на громадському транспорті, тарі та упаковці, зовнішній та транзитній рекламі;
- агітацію та навчання у засобах масової інформації, на телебаченні, радіо та у пресі;
- роботу з громадськістю;

– організацію і проведення масових заходів [18].

## **5.2 Методика визначення економічної ефективності витрат на наукові дослідження і розробки та їх впровадження у виробництво**

Чистий дисконтований дохід або чиста сучасна вартість – сучасна вартість майбутніх чистих грошових потоків, дисконтована на рівень граничної вартості капітальних вкладень. Нульове її значення вказує на те, що надходжень від інноваційного проекту вистачає для того, щоб відновити вкладений в інновації капітал та забезпечити мінімально необхідний рівень дохідності від цього вкладення. Чистий дисконтований дохід визначається як різниця між усіма річними дисконтованими припливами і відтоками реальних грошей, що накопичуються протягом життя проекту, або між дисконтованими на створення і впровадження інновацій витратами і доходами від їх використання.

Якщо чиста сучасна вартість інноваційного проекту є позитивною, тоді проект заслуговує визначення щодо його реалізації.

Чистий дисконтований дохід визначається як відношення сумарних чистих грошових потоків до формалізованого виразу його дисконтування, а саме:

$$\text{—————} \quad (5.5)$$

де:

ЧДД – чистий дисконтований дохід;

t – роки реалізації інноваційно-інвестиційного проекту;

$P_t$  – чистий грошовий потік у періоді t;

d – норма дисконтування.

Індекс дохідності (рентабельності) є співвідношенням чистого дисконтованого доходу та одноразових і капітальних витрат на використання нової технології, що визначає дисконтовану норму прибутку.

$$\text{---} \tag{5.6}$$

де:

ІД – індекс дохідності;

ЧДД – чистий дисконтований дохід;

t – роки реалізації інноваційно-інвестиційного проекту;

ДВІ – дисконтована вартість інвестицій (вартість капітальних і одноразових витрат) в інновації.

Період окупності інвестицій визначається як термін для відшкодування первісно започаткованих інвестиційних коштів на основі накопичених чистих реальних грошових потоків, зумовлених реалізацією проекту, тобто відношенням суми започаткованих інвестицій до дисконтованих доходів.

$$\text{---} \tag{5.7}$$

де:

T – період окупності інвестицій в інноваційний проект;

t – роки реалізації інноваційно-інвестиційного проекту;

ЧДД – чистий дисконтований дохід;

$K_t$  – вартість капітальних і одноразових витрат.

Стійкість проекту визначається за допомогою точки беззбитковості за формулою:

$$\text{-----} \quad (5.8)$$

де:

$T_b$  – точка беззбитковості;

– ціна одиниці продукту;

$PB$  – постійні витрати на виробництво продукції, що виготовлена на основні впровадження результатів НДДКР;

– змінні витрати на одиницю продукції, що змінюються пропорційно обсягу виробництва [19].

### **5.3 Розрахунки продукування різних фракцій та доходу від реалізації вторинної сировини на території Бохоницької ОТГ**

Бохоницька територіальна громада становить 2010 жителів. Розрахуємо витрати на утримання вивозу ТПВ для населення Бохоницької ОТГ.

Згідно додатку №2 постанови кабінету міністрів України від 10 грудня 2008 року №1070 про затвердження правил надання послуг з вивезення ТВП мінімальна добова норма складає 0,00356 м куб (770 грн) на одного чоловіка.

Схема розрахунку:

- Кількість проживаючих – 2010
- Кількість проживаючих які здають ТВП - 267 чоловіка
- Норма на одного чоловіка 0,00356 м куб
- 267 чоловіка 0,00356 м куб = 0,95052 м куб в день
- 0,95052 в день 365 днів = 346,9398 м куб в рік
- 346,9398 12 = 28,91165 м куб в місяць

Базовий тариф:

З 1.10.12 року по 1.03.15 року, КП «Саланг» вивозив ТПВ згідно договору по ціні 49,98 грн – за 1 м куб. З 1.03.15 року ПК «Саланг» було збільшено ціну до 134 грн за м куб. Згідно протоколу узгодження договірної ціни, сторони домовились, що вивіз твердих побутових відходів з території «Замовника» від 13 травня 2015 року здійснюється за тарифом 100 грн.00 коп. в т.ч. ПДВ за 1 м куб .

Прямі матеріальні витрати:

- 0,00356 м куб 100 грн за м куб = 0,356 грн в день
- 0,356 грн в день 365 днів = 129,94грн в рік
- 129,94 грн 12 місяців=10,83грн в місяць на одного чоловіка
- 346,9398 в рік 100 грн за м куб = 34693,98 грн в рік

На о основі розрахунків тарифів на послуги по вивезенню ТПВ, пропонується така ціна. А саме:

Для жителів 2-х та 3-х поверхових будинків, ціна послуги за вивезення та захоронення ТПВ - 11 грн з одного жителя.

За 1 мішок - 12 грн.

Маючи дані про автомобілі, які використовуються КП «БОХОНИЧАНКА» для вивезення ТПВ, можна розрахувати кількість затраченого палива та вартість дизпалива за місяць та за рік (таблиця 5.1).

Нормативні витрати палива визначаємо за формулою Норм витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті:

(5.9)

де: – базова лінійна норма витрати палива на пробіг спеціального автомобіля, л/100км ( /100км)

– норма витрати палива на роботу спеціального обладнання на завантаження і розвантаження сміттєвоза, літри на виконану операцію (заповнення кузова);



- кількість виконаних операцій;
- сумарний коригуючий коефіцієнт до лінійної норми, %;
- сумарний коригуючий коефіцієнт до норми роботи спеціального обладнання, % [20].

де 17,5 – норма витрати палива на завантаження та розвантаження на 100 км пробігу;

6,8 – норма витрати палива на завантаження і розвантаження однієї поїздки;

6% – робота в міських умовах в межах міста;

6% – робота, яка потребує частих зупинок,

Планові витрати оливи М – 10Г;

Норма витрати оливи 2 л на 100 л палива:

$$(\quad) = 77 \text{ л.}$$

Сміттєвоз КО-427-090

Припустимо, що буде відпрацьовано 260 годин, вивезено 964 м. куб. твердих побутових відходів.

У плановому періоді сміттєвозм КО-427-090 буде вивезено 2100 м. куб., при цьому відпрацьовано 520 годин.

Плановий розхід дизельного палива:

$$520 = 3120 \text{ л,}$$

де 6,0 норма розходу палива на 1 годину роботи.

Планові витрати оливи М – 10Г;

Норма витрати оливи 2 л на 100 л палива:

$$(3120 : 100) = 62 \text{ л.}$$

Загальна потреба дизельного палива для вивезення твердих побутових відходів на плановий період складає:

$$3851 + 3120 = 6971 \text{ л.}$$

Загальна потреба оливи М – 10Г для вивезення твердих побутових відходів на плановий період складає:

$$77 + 62 = 139 \text{ л.}$$

Вартість паливно–мастильних матеріалів для вивезення твердих побутових відходів на плановий період складає:

$$(6971 \text{ л} \cdot 79,8 \text{ грн./л}) + (139 \text{ л} \cdot 79,8 \text{ грн./л}) = 170650,08 + 11092,2 = 181742,28 \text{ грн.},$$

де 79,8 – ціна дизельного палива без ПДВ

79,8 – ціна оливи без ПДВ.

Таблиця 5.1 – Розрахунок витрат на паливо

Витрати дизпалива на 100 км	24 л
Витрати дизпалива на пересування	4 л
Відстань 1 ходки із збором до звалища 32 км	7,68 л
Всього витрат дизпалива на 1 ходу	9,68 л
Кількість ходок в день	3 ход

## Продовження таблиці 5.1

Кількість ходок в місяць 3	60 ход
Кількість дизпалива на місяць	580,9 л
Кількість дизпалива на рік	6971 л
Вартість 1 л дизпалива без ПДВ	24,48 л
Вартість дизпалива в місяць	15 145,19 л
Вартість дизпалива на рік	181 742,27 грн

Розрахуємо мінімальну заробітню плату на збирання і вивезення ТПВ.

Мінімальна заробітня плата в годину – 51,25грн.,

Заробітня плата водія сміттєвоза в годину – 51,25

79,95грн.,

де 1,2 – коефіцієнт згідно галузевої угоди;

1,3 – коефіцієнт згідно галузевої угоди.

Заробітня плата вантажника сміття за місяць – 79,95

Заробітня плата вантажника сміття в годину – 51,25

де 1,2 – коефіцієнт згідно галузевої угоди.

Заробітня плата вантажника сміття за місяць – 61,5

де 166,8 – середньомісячна тривалість робочого часу, год.

Заробітня плата водія сміттєвоза та вантажника сміття разом:

Основна річна заробітня плата робітників: 23 593,86

де 12 – кількість місяців.

Розрахуємо витрати на обслуговування виробничого процесу

сміттєзвалища.

Заробітна плата – 139 200грн.:

– головний бухгалтер = 8 600грн. 12міс. = 103 200 грн.

– головний механік = 3 000грн. 12міс = 36 000грн.

Витрати на охорону праці – 6 300грн.:

– рукавиці = 6пар 12міс 20грн. = 1 440грн.

– мило господарське 72% 200гр = 3кус. 12міс. 10грн. = 360грн.

– куртки ватні = 3шт 1 000 грн. = 3 000грн.

– чоботи робочі = 3 пари 500 грн. = 1 500грн.

Страхування водіїв та ТО автотранспорту підприємств – 1 750грн.:

– страхування водія = 950грн.

– ТО автотранспорту = 800грн.

Професійні послуги – 6 800грн.:

– GPS = 200грн. 12 міс. = 2 400грн.

– обслуговування ПЗ = 3 100грн.

– заправка картриджа = 110грн. 12міс. = 1320грн.

Амортизація ОЗ – 6 660грн.:

– програма 1С = 210грн. 12міс = 2 520грн.

– комп'ютер = 260грн. 12міс = 3 120грн.

– принтер = 85грн. 12 міс = 1 020грн.

Господарські потреби – 9 940грн.:

– канцелярські товари = 1 300грн.

– миючі засоби 8 640 грн в т.ч.:

1) Білизна = 16шт. 12міс 30 грн. = 5 760грн.

2) Сода = 16шт. 12 15грн. = 2 880грн.

Інвентар (мішки для сміття, віли , лопата, корзина, електроди, круги відрізнi ) – 1700грн.

Всього загальноновиробничі витрати складають:

6 300 1 750 6 800 6 660 9 940 1700 = 172 290грн.

Охоплення контейнерами майданчиків становить приблизно 160 штук, але щоквартально відбувається оновлення і заміна старих баків на нові, таким чином, їх кількість зростає.

Фактична кількість контейнерів 97 штук

Середня ціна одного контейнера – 3 350грн.

Вартість 97 шт.

Термін експлуатації контейнера складає три роки.

Вартість експлуатації контейнерів в рік:

324 950 = 108 317грн.

Розрахуємо скільки відходів продукується жителями за місяць різних фракцій та дохід від реалізації вторинної сировини на території Бохоницької ОТГ.

Розраховуємо кількість однієї складової побутових відходів як вторинної сировини в загальній масі побутових відходів за формулою 5.1:

$$M_i = d / 100 \times M_{\text{заг}}, \text{ кг,}$$

де:  $M_i$  – маса однієї складової побутових відходів як вторинної сировини у загальній масі побутових відходів;

$d$  – вміст у відсотках однієї складової побутових відходів як вторинної сировини у загальній масі відходів, %;

$M_{\text{заг}}$  – загальна маса ТПВ, кг.

кг.

=

3

=

= 52,4

Маючи дані про кількість відходів, які продукуються за місяць Бохоницькою ОТГ та ринкові ціни за кг цих фракцій, можна розрахувати дохід від реалізації вторинної сировини (таблиця 5.2).

2,3 тис. грн.

= 1,75 тис. грн.

= 0,31 тис. грн.

= 0,07 тис. грн.

= 2,73 тис. грн.

грн.

Таблиця 5.2 – Дохід від реалізації вторинної сировини на території Бохоницької ОТГ за місяць

Тип відходу	кг	Ринкова ціна за кг, грн	Дохід, тис. грн
Макулатура	0,93	2	2,3
Скло	1,04	0,30	1,75
Метал	0,35	5	0,31
Пластик	1,27	7	8,89
Текстиль	0,26	8	2,08
Деревина	0,22	2,2	0,5

## Продовження таблиці 5.2

Гума	0,17	0,4	0,07
Органічні відходи	6,06	0,45	2,73
		Разом	18,63

Маючи дані про дохід від реалізації вторинної сировини на території Бохоницької територіальної громади за місяць, розраховуємо окупність обладнання.

Припустимо, обладнання коштує 0,5 млн. грн., тоді окупність становитиме:

500

26

#### **5.4 Розрахунки економічної ефективності створення технології виробництва нового ангара**

За відсутності вільних приміщень та за наявності відповідних фінансових можливостей громада може збудувати тимчасову конструкцію ангарного типу, яка буде відповідати вимогам. Приклад такої конструкції міститься у додатку В. Матеріал з якого будуються ангари є пожежостійким, в них можуть зберігати легкозаймисті речовини. Такі будівлі мають малі теплові втрати і не потребують особливого догляду, що знижує затрати на експлуатацію. Для прикладу розглянемо будівництво ангара для виробництва металоконструкцій.

Вихідні дані (млн. гривень):

Загальні капітальні вкладення в

технологію та обладнання

5 млн. грн.

у тому числі в першому році

реалізації проекту

2,7млн.грн.

Витрати на НДДКР та Виготовлення зразків	0,9 млн. грн.
Витрати на підготовку виробництва	1,2 млн. грн.
Дохід (прибуток від продажу продукції, виготовленої за новою технологією) за весь період реалізації	110 млн. грн.
Ставка дисконтування	0,16
Термін реалізації інноваційно- інвестиційного проекту	7 років
Ціна одиниці продукції	32 грн.
Постійні витрати на виробництво продукції	8 грн.
Змінні витрати на виробництво одиниці продукції	16 грн.

Для ілюстрації розрахунків чистого дисконтованого доходу складемо таблицю, що відображує обсяги чистого грошового та кумулятивного потоків, як вихідних даних для розрахунків чистого дисконтованого доходу (ЧДД) за формулою 5.5.

Оскільки ставка дисконтування, як правило, визначається відповідно до рівня банківських позичкових ставок, приймаємо для розрахунків її значення, що дорівнює 0,16.

Тоді, в першому році реалізації проекту чистий дисконтований дохід становитиме:

---



Таблиця 5.2 – Чистий дисконтований дохід від використання нової технології виробництва ангару за роками її життєвого циклу

	Будівництво необхідних потужностей		Освоєння технологій у виробництві		Використання технологій виготовлення ангару до повної потужності виробництва			Усього
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Чистий грошовий потік	-2,7	-0,3	-0,12	1,04	2,2	2,4	2,7	
Кумулятивний грошовий потік	-2,7	-6,0	-6,8	0,4	3,2	8,5	21,4	
Чистий дисконтований дохід	-2,3	-0,3	-0,1	0,9	1,9	2,1	2,3	4,5

У кожному наступному році збільшується ступінь дисконтування. Обчислення ЧДД у цьому разі приводять до даних кожного року реалізації проекту. Підсумувавши визначені дані, одержимо  $ЧДД_7 = 4,5$  млн. гривень.

Індекс дохідності (рентабельності), який розраховується за формулою 5.6 розділу, є співвідношення чистого дисконтованого доходу та одноразових і ка-

пітальних витрат на використання нової технології, що визначає дисконтовану норму прибутку. При сумі ЧДД<sub>7</sub>, рівній 4,5 млн. грн., акціонерному капіталі в 5 млн. грн., і витратах на НДДКР та виготовлення зразків – 0,9 млн. грн., а також на підготовку виробництва – 1,2 млн. грн. індекс дохідності становитиме:

---

де:  $K_t$  – вартість капітальних і одноразових витрат.

Тобто, рентабельність реалізації проекту становитиме 72 відсотки, а проект слід визначити прибутковим.

Період окупності інвестицій в інноваційний проект, який розраховується за формулою 5.7 розділу, становить період, необхідний для повернення їх первісної суми за рахунок накопичених чистих потоків реальних грошей на основі реалізації проекту. Витрати на проект приблизно мають бути окупленими за три роки

---

де: 14,3 млн. грн. – сума інвестицій;

4,5 млн. грн. – чистий дохід.

Точка збитковості проекту визначається, за формулою 5.8 розділу, як відношення постійних поточних витрат на виробництво продукції до різниці між ціною та змінними витратами на одиницю продукції.

У цьому випадку це співвідношення має вигляд:

\_\_\_\_\_

де:

– точка беззбитковості;

8 грн. – постійні витрати на виробництво продукції;

16 грн. – змінні витрати на одиницю продукції;

32 грн. – ціна одиниці продукції.

Точка беззбитковості знаходиться в межах 50 відсотків номінального обсягу виробництва, що підтверджує надійність проекту.

## ВИСНОВКИ

У магістерській кваліфікаційній роботі було проведено аналіз екологічних проблем Бохоницької ОТГ, охарактеризовано основні методи утилізації ТПВ та обладнання, проведено розробку рекомендацій по реалізації заходів екологічної безпеки ТПВ Бохоницької ОТГ.

У першому розділі магістерської кваліфікаційної роботи містяться короткі відомості про складові Бохоницької ОТГ. Також наведений вплив твердих побутових відходів на довкілля та здоров'я людей та охарактеризовано тарифи на збір і вивезення ТПВ.

У другому розділі наведено методи утилізації відходів та обладнання. Також коротко представлені перспективи оптимізації цінової політики на збір і вивіз ТПВ.

У третьому розділі наведена розробка перспективного плану оптимізації системи ТПВ Бохоницької ОТГ та розроблено маршрути перевезення ТПВ.

У четвертому розділі містяться рекомендації по реалізації заходів екологічної безпеки ТПВ Бохоницької ОТГ.

П'ятий розділ містить розрахунки і економічно обґрунтовані доходи від реалізації вторинної сировини на території Бохоницької ОТГ, окупність обладнання. Також були проведені розрахунки економічної ефективності створення технології виробництва нового ангара.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бохоницька сільська рада офіційний сайт (Електронний ресурс) / Режим доступу: URL :<http://bohoniky.vinrayrada.gov.ua/kerivnictvo/>
2. Черленків <https://ua-travels.livejournal.com/2039771.html>
2. Радовенчик В. М. Тверді відходи: збір, переробка, складування / В. М. Радовенчик, М. Д. Гомеля. – Київ : Кондор, 2010. – 549 с.
3. Петрук В. Г., Мудрак О. В. Про стан організації інтегрованого управління та поводження з твердими побутовими відходами у м. Вінниці та Вінницькій області. Зведений звіт ЄС. – Вінниця, 2006. – 91 с.
4. Петрук В. Г. Звіт про науково дослідну роботу. Збір інформації та аналіз системи інтегрованого управління та поводження з твердими побутовими відходами у Вінницькій області з метою подальшої її оптимізації та розроблення заходів щодо роздільного збирання побутових відходів / В. Г. Петрук, В. А. Іщенко, Р. В. Петрук. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 172 с.
5. Пинаев В. Е. Проблемы загрязнения окружающей среды твердыми отходами / В. Е. Пинаев // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 6, Экономика. – 2003 . – № 4. – С. 92–106.
6. Гуман О. М. Экологический мониторинг на полигонах твердых бытовых и промышленных отходов Текст. / О. М. Гуман // Записки Горного института. Проблемы современной инженерной геологии. – СанктПетербург, 2003. – С.58-60.
7. Плаксицкая И. П. (Кремнева И. П.). Классификация полигонов отходов и экологическая безопасность территории / И. П. Кремнева, И. И. Косинова // Экология ЦЧО РФ : науч.-техн. журн. – Липецк, 2008 . – № 1–2. – С. 54–62.
8. Класифікатор відходів ДК 005-96 (Електронний ресурс) / Режим доступу: URL : <http://www.uazakon.com/big/text78/pgl.htm> – Загол. з екрану.
9. Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення (Електронний ресурс) / Режим доступу: URL : <http://zakon.kadrovik01.com.ua/regulations/10637/478449/> –

Загол. з екрану.

10. Податковий кодекс України (Електронний ресурс) / Режим доступу: URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> – Загол. з екрану.

11. Про затвердження Правил визначення норм надання послуг з вивезення побутових відходів (Електронний ресурс) / Режим доступу: URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0871-10> – Загол. з екрану.

12. Про затвердження Рекомендованих норм надання послуг з вивезення побутових відходів наказ (Електронний ресурс) / Режим доступу: URL : <http://consultant.parus.ua/?doc=06DDNC4F30> – Загол. з екрану.

13. Про місцеве самоврядування в Україні (Електронний ресурс) / Режим доступу : URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/280/97-вр> — Загол. з екрану.

14. Утворення та утилізація відходів за категоріями матеріалів (Електронний ресурс) / Режим доступу URL : [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/ns\\_rik/ns\\_u/arch\\_utvut\\_u.html](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/ns_rik/ns_u/arch_utvut_u.html) – Загол з екрану.

15. Управління та поводження з відходами. Частина 2. Тверді побутові відходи : навчальний посібник/ Петрук В. Г., Васильківський І.В., Кватернюк С. М. та ін. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 100с.

16.Тверді побутові відходи в Україні: ПОТЕНЦІАЛ РОЗВИТКУ (Електронний ресурс) / Режим доступу : URL : [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region\\_\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/europe+and+central+asia/resources/2015ukrmunicipalsolidwastedevelopmentpotential](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region__ext_content/ifc_external_corporate_site/europe+and+central+asia/resources/2015ukrmunicipalsolidwastedevelopmentpotential)

17. Розробка раціонального маршруту перевезення твердих побутових відходів (Електронний ресурс) / Режим доступу : URL : [https://knowledge.allbest.ru/ecology/2c0a65635b3bd69b5d53b88421216c37\\_1.html](https://knowledge.allbest.ru/ecology/2c0a65635b3bd69b5d53b88421216c37_1.html)

18. Про затвердження Методики роздільного збирання побутових відходів (Електронний ресурс) / Режим доступу: URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1157-11#Text> – Загол з екрану.

19. Про затвердження Методики визначення економічної ефективності

витрат на наукові дослідження і розробки та їх впровадження у виробництво (Електронний ресурс) / Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0218569-01#Text>– Загол з екрану.

20. Про затвердження Норм витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті (Електронний ресурс) / Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0043361-98#Text> – Загол з екрану.

**ДОДАТОК А**  
**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ**

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет  
Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ЕЕБ,  
к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ В. А. Іщенко  
(підпис)  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ**  
на магістерську кваліфікаційну роботу

**ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ  
БЕЗПЕКОЮ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ БОХОНИЦЬКОЇ  
ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ**

08-48.МКР.104.01.000 ТЗ  
спеціальність 101 – «Екологія»

Керівник магістерської кваліфікаційної  
роботи:

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Р. В. Петрук  
(підпис)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

Розробив: студент гр. ЕКО-19м

\_\_\_\_\_ Ю. О. Гончарук  
(підпис)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.



### 1. Підстава для проведення робіт.

Підставою для виконання роботи є наказ № \_\_\_\_\_ по ВНТУ від “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2020 р., та індивідуальне завдання на МКР, затверджене протоколом № \_\_\_\_\_ засідання кафедри ЕЕБ від “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2020 р.

### 2. Мета роботи

Метою даної роботи є розроблення оптимізованої системи поводження з ТПВ Бохоницької ОТГ.

### 3. Вихідні дані для проведення робіт:

Норми утворення твердих побутових відходів (додаток Б).

### 4. Методи дослідження

Розрахункові методи дослідження

### 5. Етапи роботи і терміни їх виконання:

№ з/п	Етапи МКР	Термін виконання
8.	Розробка технічного завдання	
9.	Аналіз екологічних проблем Бохоницької ОТГ	
10.	Методи утилізації відходів та обладнання	
11.	Розробка заходів екологічної безпеки для Бохоницької ОТГ	
12.	Рекомендації по реалізації заходів екологічної безпеки ТПВ	
13.	Економічна оцінка ефективності заходів оптимізації системи ТПВ Бохоницької територіальної громади	
14.	Оформлення пояснювальної записки та графічної частини	
15.	Підготовка висновків, додатків і переліку літератури	

### 6. Призначення й галузь використання

Матеріали роботи можуть бути використані спеціальними організаціями для здійснення контролю за забрудненням навколишнього середовища.

### 7. Вимоги до розробленої документації

Пояснювальна записка та графічна частина

### 8. Порядок приймання роботи

Публічний захист роботи ”\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2020 р.

Початок розробки ”\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2020 р.

Граничні терміни виконання МКР ”\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2020 р.

Розробив студент групи ЕКО-19м \_\_\_\_\_ Ю.О.Гончарук

## ДОДАТОК Б ВИХІДНІ ДАНІ

Норми утворення твердих побутових відходів для житлових будинків

Об'єкт	Норма утворення ТПВ на 1 особу				Щільсть, кг/м <sup>3</sup>
	середньодобова		середньорічна		
	кг	л	кг	м <sup>3</sup>	
Упорядковані будинки зі сміттепроводами	0,77	3,68	289,00	1,34	209,7
Упорядковані будинки без сміттепроводів	0,77	4,54	281,04	1,66	169,3
Упорядковані будинки, де тверді побутові відходи збираються у контейнери	0,77	4,08	281,01	1,49	188,6
Неупорядковані будинки	0,95	6,08	350,32	2,22	157,8
Будинки приватного сектору	1,26	6,96	459,99	2,54	181,1

## ДОДАТОК В ПРИКЛАДИ АГРАРНИХ КОНСТРУКЦІЙ

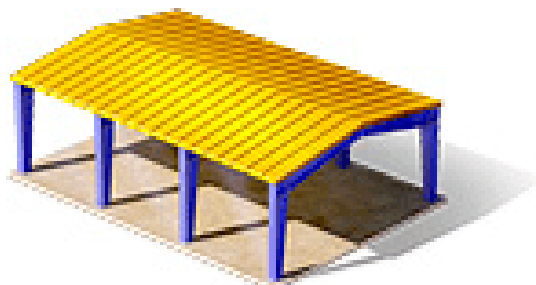


Рисунок В.1 - Двоскатна будівля

Загальний вигляд конвеєрної лінії для сортування відходів





Загальний вигляд однокамерного гідравлічного пресу



					<b>08-48.МКР.104.01.002 ГЧ</b>				
					Загальний вигляд однокамерного гідралічного пресу	Літ.		Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розробив	Гончарук Ю.О.								
Перевірів	Петрук Р.В.								
Т.контр.						Аркуш 2		Аркушів 10	
Рецензент	Ранський А.П.					ВНТУ, ЕКО-19м			
Н. контр.	Васильківський І.В.								
Затвердив	Іщенко В.А.								

Загальний вигляд двокамерного гідравлічного пресу





					<b>08-48.МКР.104.01.003 ГЧ</b>				
					Загальний вигляд двокамерного гідралічного пресу	Літ.		Маса	Масштаб
<b>Зм.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>					
Розробив		Гончарук Ю.О.							
Перевірив		Петрук Р.В.							
Т.контр.						Аркуш 3		Аркушів 10	
Рецензент		Ранський А.П.				ВНТУ, ЕКО-19м			
Н. контр.		Васильківський І.В.							
Затвердив		Іщенко В.А.							

Загальний вигляд гідравлічного пресу БА3121



					<b>08-48.МКР.104.01.004 ГЧ</b>				
					Загальний вигляд гідравлічного пресу БА3121	Літ.		Маса	Масштаб
<b>Зм.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>					
Розробив		Гончарук Ю.О.							
Перевірів		Петрук Р.В.							
Т.контр.									
Рецензент		Ранський А.П.							
Н. контр.		Васильківський І.В.			ВНТУ, ЕКО-19м				
Затвердив		Іщенко В.А.							
					Аркуш 4		Аркушів 10		

Загальний вигляд вертикального прессу RIKO RTV-5



					<b>08-48.МКР.104.01.005 ГЧ</b>				
					Загальний вигляд вертикального пресу <b>RIKO RTV-5</b>	Літ.		Маса	Масштаб
<b>Зм.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>					
Розробив		Гончарук Ю.О.							
Перевірів		Петрук Р.В.							
Т.контр.						Аркуш 5		Аркушів 10	
Рецензент		Ранський А.П.				<b>ВНТУ, ЕКО-19м</b>			
Н. контр.		Васильківський І.В.							
Затвердив		Іщенко В.А.							

Загальний вигляд компостера AL-KO Jumbo 600



					<b>08-48.МКР.104.01.006 ГЧ</b>				
					Загальний вигляд компостера AL-KO Jumbo 600	Літ.		Маса	Масштаб
<b>Зм.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>					
Розробив		Гончарук Ю.О.							
Перевірів		Петрук Р.В.							
Т.контр.						Аркуш 6		Аркушів 10	
Рецензент		Ранський А.П.				ВНТУ, ЕКО-19м			
Н. контр.		Васильківський І.В.							
Затвердив		Іщенко В.А.							

Загальний вигляд компостера AL-KO K700





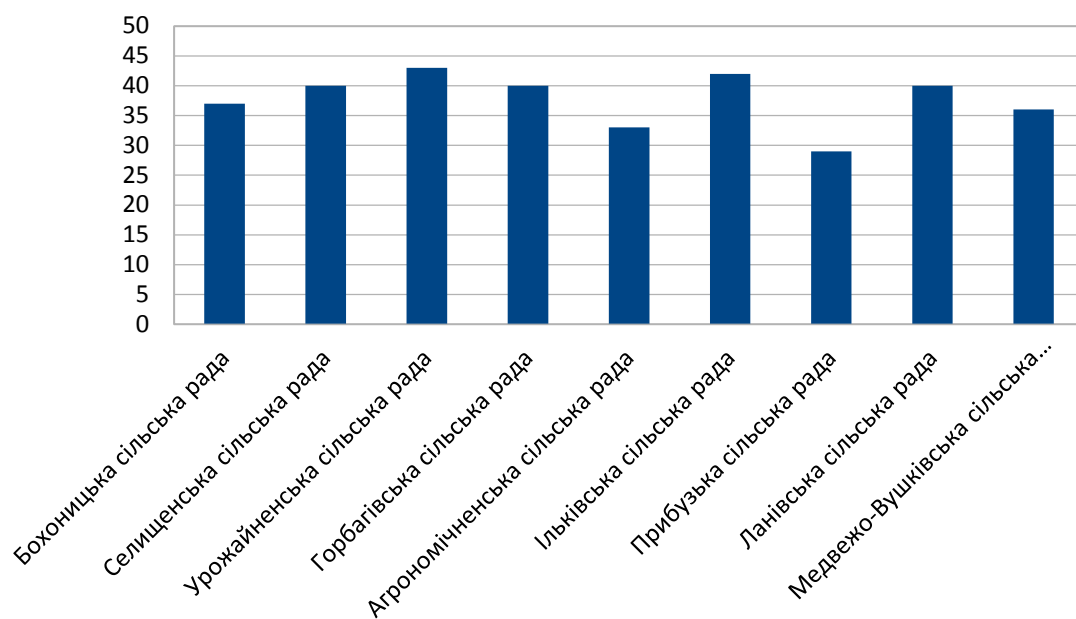
					<b>08-48.МКР.104.01.007 ГЧ</b>				
					Загальний вигляд компостера AL-КО К700	Літ.		Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розробив		Гончарук Ю.О.							
Перевірив		Петрук Р.В.							
Т.контр.									
Рецензент		Ранський А.П.			Аркуш 7		Аркушів 10		
Н. контр.		Васильківський І.В.			ВНТУ, ЕКО-19м				
Затвердив		Іщенко В.А.							

## Загальний вигляд компостного бурту



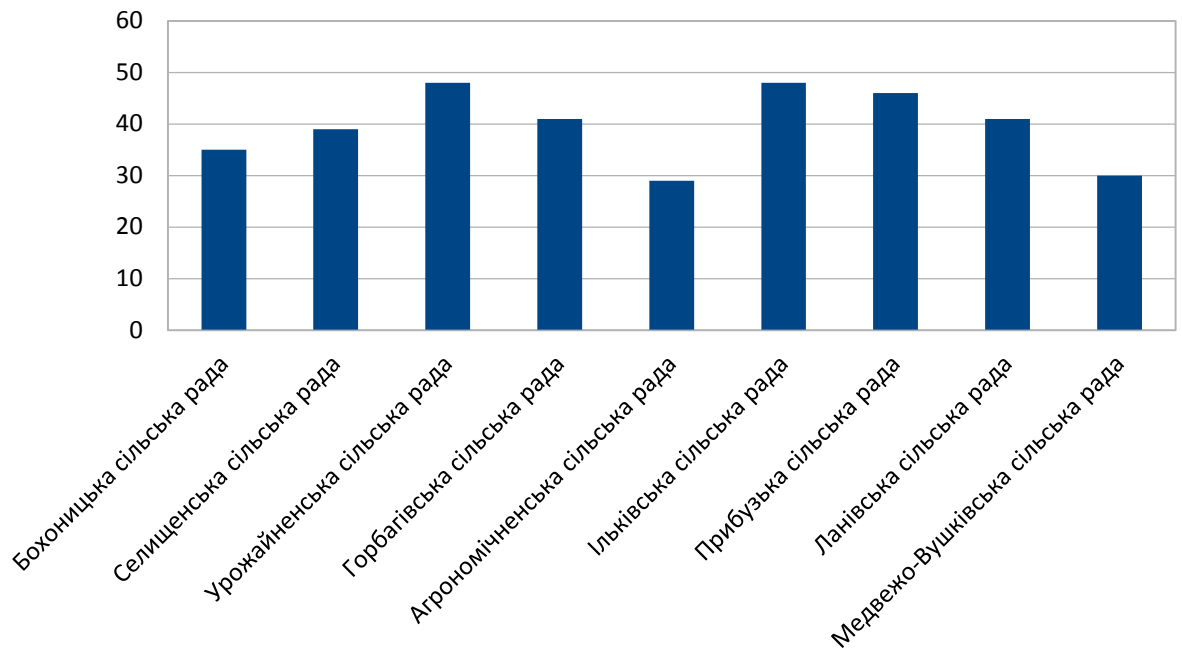
					<b>08-48.МКР.104.01.008 ГЧ</b>				
					Загальний вигляд компостного бурту	Літ.		Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розробив		Гончарук Ю.О.							
Перевірив		Петрук Р.В.							
Т.контр.									
Рецензент		Ранський А.П.			Аркуш 8		Аркушів 10		
Н. контр.		Васильківський І.В.			ВНТУ, ЕКО-19м				
Затвердив		Іщенко В.А.							

## Відстань перевезення відходів до сміттесортувальної станції



					<b>08-48.МКР.104.01.009 ГЧ</b>				
					Відстань перевезення відходів до сміттесортувальної станції	Літ.		Маса	Масштаб
<b>Зм.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>					
Розробив		Гончарук Ю.О.							
Перевірив		Петрук Р.В.							
Т.контр.						Аркуш 9		Аркушів 10	
Рецензент		Ранський А.П.				ВНТУ, ЕКО-19м			
Н. контр.		Васильківський І.В.							
Затвердив		Іщенко В.А.							

## Час перевезення відходів до сміттесортувальної станції



					<b>08-48.МКР.104.01.010 ГЧ</b>				
					Час перевезення відходів до сміттесортувальної станції	Літ.		Маса	Масштаб
<b>Зм.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>					
Розробив		Гончарук Ю.О.							
Перевірів		Петрук Р.В.							
Т.контр.						Аркуш 10		Аркушів 10	
Рецензент		Ранський А.П.				ВНТУ, ЕКО-19м			
Н. контр.		Васильківський І.В.							
Затвердив		Іщенко В.А.							