

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра екології та
охорони довкілля

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ
рівень вищої освіти: «спеціаліст»

на тему: Вилучення та утилізація кольорових металів з
муніципальних відходів міста Херсон

Виконав студент 1 курсу групи Е-52
спеціальності 101 "Екологія "
Молчанова Карина Олександрівна

Керівник к.х.н., доцент
Шаніна Тетяна Петрівна

Консультант _____

Рецензент д.е.н., проф.
Губанова Олена Ростиславівна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний

Кафедра екології та охорони довкілля

Рівень вищої освіти спеціаліст

Спеціальність 101"Екологія"

Спеціалізація «Охорона навколишнього середовища»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля

Сафранов Т.А.

“ 13 ” березня 20 17 року

**З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ**

Молчановій Карині Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту Вилучення та утилізація кольорових металів з муніципальних відходів міста Херсон

керівник проекту Шаніна Тетяна Петрівна к.х.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ 17 ” грудня 20 16 р. № 372-С

2. Строк подання студентом проекту 01 червня 2017 року

3. Вихідні дані до проекту: документація підприємства щодо структури підприємства, впливу на навколишнє середовище, функціонування системи поводження з відходами; законодавчі та нормативні документи, що регламентують природоохоронну діяльність в Україні; Податковий Кодекс України

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) : проблема муніципальних відходів в Україні, вилучення окремих компонентів із загального потоку муніципальних відходів , вилучення та утилізація кольорових металів із муніципальних відходів (на прикладі підприємства «Агросоюз» міста Херсон), еколого-економічна ефективність підприємства «Агросоюз»

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

морфологічний склад та динаміка утворення ТМВ у м.Херсон, технологічна
схема переробки алюмінієвого брухту, Характеристика викидів та відходів
виробництва, розміру екологічного податку підприємства, ефективність
переробки алюмінієвого брухту на підприємстві
«Агросоюз»

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	<i>немає</i>		

7. Дата видачі завдання 13 березня 2017 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапів дипломного проекту	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Збір і систематизація даних щодо проблеми твердих муніципальних відходів	13.03.17-19.03.17	90,0	5,0
2	Вивчення нормативно-правових документів щодо проведення еколого-економічного аналізу впливу підприємства на навколишнє природне середовище	20.03.17-02.04.17	90,0	5,0
	<i>I Рубіжна атестація</i>	03.04.17-08.04.17	90,0	5,0
3	Збір і систематизація даних щодо функціонування підприємства «Агросоюз» (м. Херсон)	09.04.17-02.05.17	90,0	5,0
4	<i>II Рубіжна атестація</i>	03.05.17-06.05.17	90,0	5,0
	Проведення еколого-економічного аналізу результатів діяльності підприємства		90,0	5,0
5	Узагальнення отриманих даних. Проведення розрахунків, складання таблиць, підготовка графічного матеріалу	07.05.17-18.05.17	90,0	5,0
6	Підготовка заключної версії дипломного проекту, та графіки для попереднього захисту	10.05.17-01.06.17	90,0	5,0
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		90,0	

(до десятих)

Студент

_____ Молчанова К.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту

_____ Шаніна Т.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	6
ВСТУП.....	7
1 ПРОБЛЕМА МУНІЦИПАЛЬНИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ.....	9
1.1 Обсяги накопичення.....	15
1.2 Кількісний та якісний склад муніципальних відходів.....	17
1.3 Рециклінг ресурсоцінних компонентів.....	24
1.4 Зниження впливу на навколишнє середовище при переробці металобрухту.....	30
2 ВИЛУЧЕННЯ ОКРЕМИХ КОМПОНЕНТІВ ІЗ ЗАГАЛЬНОГО ПОТОКУ МУНІЦИПАЛЬНИХ ВІДХОДІВ.....	36
2.1 Роздільний збір.....	38
2.2 Сортування.....	49
2.3 Електромагнітне вилучення кольорових компонентів.....	53
2.4 Відходи алюмінію як цінна вторинна сировина.....	54
3 ВИЛУЧЕННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЯ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ ІЗ МУНІЦИПАЛЬНИХ ВІДХОДІВ МІСТА ХЕРСОН).....	58
3.1 Характеристика підприємства «Агросоюз».....	58
3.2 Вплив підприємства на атмосферне повітря.....	64
3.3 Утворення стічних вод.....	66
3.4 Поводження з відходами підприємства.....	67
4 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА «АГРОСОЮЗ».....	73
ВИСНОВКИ.....	79
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	80

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ВМР – вторинні матеріальні ресурси

ВАТ – відкрите акціонерне товариство

ВНП – валовий національний продукт

ГДК – гранично допустима концентрація

ДСЕПіН – державні санітарно-екологічні правила і норми

ДСанПіН – державні санітарні норми і правила

ЕОМ – електронна обчислювальна машина

ЄБРР – Європейський Банк Реконструкції та Розвитку

ЖЕК – житлово-експлуатаційна контора

ЗР – забруднювальні речовини

ІСП-30 – спектрограф

Мінприроди – Міністерство екології та природних ресурсів України

НС – навколишнє середовище

ООН – Організація Об'єднаних Націй

ПЕТ – поліетилентерефталат

ПВХ – полівінілхлорид

ТПВ – тверді побутові відходи

ТМВ – тверді муніципальні відходи

ТЕС – теплова електростанція

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

Теруправління Держпромнагляду України – територіальне управління
державного промислового нагляду

ВСТУП

На сьогоднішній день проблема поводження з відходами та їх переробка є дуже актуальною в усьому світі. Проблема звалищ відходів стоїть перед людством, мабуть, з того самого часу, як воно з'явилося на землі, і чим далі, тим вона стає серйознішою. Із зростанням кількості міст та промислових підприємств постійно збільшується кількість відходів. Промислові і побутові відходи створюють безліч проблем, таких як транспортування, зберігання, утилізація та ліквідація.

У кожному людському помешканні утворюється величезна кількість непотрібних матеріалів та виробів, починаючи від старих газет та журналів, порожніх консервних банок, пляшок, харчових відходів, обгортки та упаковок, закінчуючи битим посудом, зношеним одягом та поламаною побутовою чи офісною технікою. Кожного дня ми змушені стикатися з відходами: вдома, на вулиці, біля торгових точок. Всюди нас оточують папірці, обгортки з пластика, скло, целофан і т. ін.

На сьогодні в Україні проблема звалищ – одна з найважливіших і найактуальніших серед проблем забруднення навколишнього середовища. Ця проблема настільки нагальна не тільки в Україні, а й у всьому світі, що навіть з'явився такий вислів " відходи беруть нас за горло".

Перехід від полігонного захоронення до промислової переробки є найперспективнішим шляхом подолання негативного впливу відходів на навколишнє середовище.

Переробка відходів має ряд переваг:

- збереження ресурсів багатьох матеріалів на Землі, оскільки вони обмежені та не можуть бути заповнені в терміни, порівнянні з часом існування людської цивілізації;
- зменшення забруднення, так як потрапивши в навколишнє середовище,

матеріали зазвичай стають забруднювачами;

- відходи та вироби, що закінчили свій життєвий цикл, часто (але не завжди) є дешевшим джерелом багатьох речовин і матеріалів, ніж природні джерела.

У зв'язку з вищезазначеним, тема дипломного проекту є актуальною.

Метою дипломного проекту є визначення еколого-економічної ефективності підприємства «Агросоюз» (м. Херсон), яке займається переробкою використаних алюмінієвих баночок.

Задачі дослідження:

- зробити аналіз проблеми твердих побутових відходів в Україні,
- вивчити способи вилучення окремих компонентів з загального потоку відходів,
- вивчити технологічний процес, реалізований на підприємства «Агросоюз» (м. Херсон),
- надати характеристику впливу підприємства «Агросоюз» на навколишнє середовище,
- визначити еколого-економічну ефективність виробництва.

Дипломний проект виконаний на замовлення підприємства «Агросоюз» (лист-запит з підприємства додається).

1 ПРОБЛЕМА МУНІЦИПАЛЬНИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ

Проблеми, пов'язані із накопиченням відходів, виникли ще на початку ХХ століття та, незважаючи на зусилля, спрямовані на поліпшення ситуації у цій сфері, актуальність їх продовжує зростати. У повідомленні Генерального Секретаря Організації об'єднаних націй для Генеральної Асамблеї ще у 1997 році, узагальнюючи катастрофічну ситуацію забруднення НС, серед інших істотних фактів було констатовано, що за останні 20 років минулого сторіччя, кількість відходів в індустріально розвинених країнах збільшилася втричі. Сьогодні людство у своїй господарській діяльності використовує приблизно 100000 токсичних речовин, аналогів яких не існує у природі й вплив яких на живі організми та екосистеми в цілому мало вивчений. Після використання ці речовини являють собою небезпеку, забруднюють довкілля на всіх етапах поводження з відходами, що їх містять. Щороку ця кількість зростає на 500 - 1000 нових видів речовин. Однією з головних причин погіршення ситуації є недалювидна модель виробництва та споживання, що у даний час притаманне як країнам як з високим, так і низьким рівнем розвитку економіки [1].

Міські поселення, де сконцентровані величезні виробничі потужності, спричиняють широкомасштабне забруднення біосфери. Вони виробляють матеріальні життєві блага і створюють духовні цінності. Проте поряд із цим викидають у навколишнє середовище величезну кількість відходів, часто шкідливих і токсичних, що призводить до деградації природи, погіршення її якості, відтворювальних та відновлювальних функцій, порушення екологічної рівноваги тощо. Проблема відходів — це проблема насамперед великих міст, і чим більше місто, тим ця проблема гостріша. Місця складування відходів займають величезні території. Загальний обсяг твердих відходів в Україні становить 10-11 млн. т на рік. Звалищами зайнято 2600 га

земель. Вважається, що в середньому їх у містах утворюється приблизно 1 тонна на одну людину за рік.

Виробнича та побутова діяльність людини неминуче пов'язана з утворенням твердих відходів. Якщо газоподібні та рідкі відходи відносно швидко поглинаються природним середовищем, то асиміляція твердих відходів триває десятки і сотні років. Зокрема, помаранчева та бананова шкірки розкладаються півроку, папір та бавовна розкладається за 2-10 років, пакет від молока — до 5 років, недопалки від цигарок — до 12 років, синтетична тканина та шкіряне взуття — до 40 років, жерстяна консервна бляшанка — 90 років, алюмінієва — 500 років, поліетиленова плівка — 200 років, а скло для повного розкладення потребує 1000 років і більше [2].

Відходи - будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворилися у процесі виробництва чи споживання, а також товари (продукція), що повністю або частково втратили свої споживчі властивості і не мають подальшого використання за місцем їх утворення чи виявлення і від яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення.

Відходи як вторинна сировина - відходи, для утилізації та переробки яких в Україні існують відповідні технології та виробничо-технологічні і/або економічні передумови побутові відходи - відходи, що утворюються в процесі життя і діяльності людини в житлових та нежитлових будинках (тверді, великогабаритні, ремонтні, рідкі, крім відходів, пов'язаних з виробничою діяльністю підприємств) і не використовуються за місцем їх накопичення [3].

Експерти констатують [4], що екологічні проблеми починаються з надзвичайно низького рівня ефективності використання природних ресурсів: за індексом природоємності – 8,7 (який є інтегрованим показником споживання енергоносіїв, води, шкідливості викидів для атмосфери тощо) – Україна випереджає Росію, Молдову, Польщу, країни ЄС, в той час як для

світу цей індекс прийнято за 1,0. Україна належить до числа країн з найвищими у світі абсолютними і відносними показниками утворення відходів.

Причини такого становища показані на рис.1.1.



Рисунок 1.1 – Генезис проблемності у сфері поводження з відходами [5]

Під муніципальними відходами розуміють побутові відходи, та інші, утворення яких зумовлено забезпеченням існування населених пунктів, а також промислових відходів III та IV класів небезпеки, захоронення яких дозволяється на полігоні ТПВ.

Утворювачі муніципальних відходів:

- населення;
- місця загального користування та рекреації;
- організації та установи;

- виробничі підприємства [6].

Проблема муніципальних відходів не нова, але, нажаль, дотепер полігони та несанкціоноване розміщення обсягів твердих побутових відходів відіграють вирішальну роль для всіх регіонів України [7].

Україна нині де-факто — країна сміття. Експерти налічують в Україні більше 6 тисяч сміттєзвалищ і майже 33 тисячі несанкціонованих сміттєзвалищ.

Отож, сьогодні не менше 5% території нашої держави займають відходи. Лише 7% побутових відходів спалюється на єдиному заводі «Енергія», який майже цілодобово працює у Києві. Решта – 93% — вивозяться на вищезгадані сміттєзвалища.

Головна проблема нашої держави – у відсутності галузі сміттєпереробки і визначення законодавчих та управлінських правил гри на цьому ринку. Спроба ухвалити законопроекти для формування державної політики, запровадження екологічного податку на виробництво й імпорт упаковки та товарів в упаковці, розподіл цих коштів в інтересах місцевих громад, які відповідають за поводження з відходами, не була підтримана владою і великим бізнесом, особливо міжнародним [8].

Величезною проблемою для України є відсутність державного контролю за процесом сортування сміття. В Україні за часів Радянського Союзу діяло 4 сміттєспалювальні заводи, з яких залишився лише один - завод "Енергія" в Києві.

Потрібно проводити максимальний відбір сировини для вторинної переробки, а іншу частину відходів відправляти на утилізацію. Наприклад, в Японії та Швеції під вторинну переробку потрапляє 60-80% сміття.

На сьогоднішній день в Україні 96% ТМВ ховають на полігонах і сміттєзвалищах. По всій країні їх налічується близько 6 700 і стан їх приблизно такий, як стан сміттєзвалища в Львові. Для порівняння, в Швеції і Швейцарії перейшли на нульове поховання. Звичайно, це вимагає значних

витрат. Але громадяни цих країн за це платять близько 1% від свого доходу. Українці ж сьогодні платять лише 0,1% від доходу, а це близько 10 гривень на місяць. За нашими розрахунками, налагодити в Україні весь цикл збору, сортування та переробки сміття буде приблизно коштує близько 50 -100 гривень в місяць на одного громадянина [9].

Свідомих людей жахають повідомлення про знайдені використані шприци на дитячих майданчиках, оскільки всі розуміють небезпеку, яку несуть такі речі і для дітей, і для дорослих. Проте мало хто сьогодні задумується, куди попадають з лікарень використані шприци, системи та інші медичні відходи. Справді, використані медичні вироби несуть небезпеку для людей через ризик поширення інфекційних та неінфекційних захворювань. Також такі відходи несуть і шкоду для довкілля. До того з ними мають можливість контактувати як тварини, так і звичайні люди, що риються в смітниках чи їх прибирають.

За даними науковців та представників громадськості, до 90% медичних відходів попадають на сміттєзвалища.

Не всі відходи, що утворюються в лікувальних закладах є небезпечними. До безпечних відходів відносять відходи харчові, побутові і такі, що не мали контакту із біологічними рідинами пацієнтів, тому можуть бути утилізовані шляхом захоронення разом із ТПВ.

Більшість закладів охорони здоров'я мають поганий фінансовий стан і кошти на оплату послуг щодо утилізації медичних відходів спеціалізованої фірмі з ліцензією або зовсім не передбачені, або передбачені недостатньо.

Також занепокоєння викликає той факт, що майже у всіх областях розвалена система поводження із медичними відходами через відсутність працюючих кремаційних печей для спалювання, відсутність хоча б однієї компанії, яка має ліцензію та обладнання для безпечної утилізації медичних відходів на території області, через відсутність локальних установок для безпечної утилізації медичних відходів самими закладами охорони здоров'я.

Міністерство охорони здоров'я відсторонилося від даної проблеми та переклало тягар на керівників медичних закладів [10].

ТМВ утворюється і накопичується не лише у житлових приміщеннях, а й у офісах, адміністративних спорудах, кінотеатрах і театрах, магазинах, кафе й ресторанах, дитячих садках, школах, інститутах, поліклініках та лікарнях, готелях, на вокзалах, ринках чи й просто на вулицях.

Алюміній, скляний посуд і сталь можуть бути реутилізовані практично безмежно. Виробництво алюмінію з 1 т вторинної сировини економить 4 т бокситів та 700 кг спеціального коксу, на 35 кг знижуються викиди в атмосферу алюмінієвих фтористих сполук. До того ж знижуються енерговитрати на виплавляння металу [11].

7 вересня 2016 року Міністр екології та природних ресурсів України Остап Семерак взяв участь в урочистому започаткуванні Європейським Банком Реконструкції та Розвитку розробки для України Національної стратегії управління муніципальними відходами «Шлях до ринку». Вітаючи започаткування проекту ЄБРР, Остап Семерак зазначив, що Мінприроди почало системне реформування сфери поводження з відходами загалом. Міністр сказав, що реформування системи поводження з відходами – одне з пріоритетних питань, які стоїть на порядку денному Мінприроди. За короткий термін вдалося домогтися ухвалення ліцензійних умов для підприємств, які займаються утилізацією небезпечних відходів та започаткували електронне декларування відходів. На черзі – запуск сервісу інтерактивної мапи сміттєзвалищ України. І на грудень ми вийдемо з Національною стратегією поводження з відходами. Okремо Остап Семерак виділив проблему управління муніципальними відходами. Міністр зазначив, що даний проект є одним із напрямів спільної роботи в рамках створеної у Міністерстві екології та природних ресурсів України Робочої Групи, яка напрацьовує складові Національної стратегії поводження з відходами. Тільки вироблення системного бачення на роки вперед свідчитиме про серйозний

підхід до вирішення проблеми. Остап Семерак особисто дуже цінує активну позицію ЄБРР, який фахово допомагає Україні в реформуванні галузі. Важливою є допомога Банку у підготовці важливої складової Національної Стратегії - управління муніципальними відходами. Окрім Стратегії, результатом такої співпраці має стати чіткий Національний план поводження з відходами, а також проведення комплексного моніторингу стану полігонів та сміттєзвалищ та доопрацьований Рамковий закон про відходи. Остап Семерак переконаний, що Україна повинна йти шляхом сталого розвитку та запровадження «зеленої економіки», активно розробляти та впроваджувати інвестиційно привабливі проекти. На думку Міністра, в Україні можуть бути успішно реалізовані бізнес-проекти в сфері збору та переробки ТМВ, і створення муніципальної стратегії відкриє дорогу бізнесу у цій галузі [12].

1.1 Обсяги утворення та накопичення ТПВ

Щодня жителі нашої планети викидають тисячі тонн непотрібних матеріалів. Ця суміш, що складається в основному з різноманітного мотлоху, містить цінні метали, скляні контейнери, придатні для подальшого використання, а також макулатуру, пластик і харчові відходи. Поряд з ними в цій суміші є ще більше кількості небезпечних відходів: ртуть з батарейок, фосфоро-карбонати з флюорісцентних ламп і токсичні хімікати з побутових розчинників, фарб та запобіжників дерев'яних покриттів. Зростаюча кількість відходів та нестача засобів їх переробки характерні для багатьох міст. Муніципальна влада скрізь намагається знайти найкращий спосіб для утилізації відходів своїх громадян. Особливо гостро ця проблема стоїть в промислово розвинених країнах, так як стан навколишнього середовища не допускає використання традиційних місць скидання. Все більше і більше сміття вивозиться на далекі відстані в санітарні зони скидання, де він сортує для вилучення цінних матеріалів з метою подальшої переробки і спалюється

в спеціальних печах, призначених для отримання енергії.

Проблема утилізації відходів погіршується переважно тим, що більша частина товарів народного споживання приречена короточасну службу людині. Вони куплені, спожиті і викинуті без належного ставлення до їх залишкової цінності. Вражає кількість енергії та витрати на відновлення навколишнього середовища при такій структурі споживання. Д. Моріс, співробітник Вашингтонського інституту місцевого самоврядування та самозабезпечення добре показав це на приклад міста Сан-Франциско. Він сказав, що місто розміром з Сан-Франциско має велику кількість алюмінію, як невелика бокситова шахта, міді - як середня мідна копія, і великою кількістю паперу, ніж можна було б отримати з величезної кількості деревини. Сан-Франциско - це шахта. Питання лише в тому, як ефективніше її розробляти, з тим щоб отримати максимальну віддачу від зібраних матеріалів [13].

В Україні щорічно накопичуються величезні обсяги відходів. Загалом нині накопичено приблизно 12 млрд. тон. Лише незначна частина знаходять застосування як вторинні матеріальні ресурси, решта є джерелом забруднення повітря, водних та земельних ресурсів.

За оцінкою експертів, тільки за рахунок відходів, які підлягають повторному використанню наша держава щорічно втрачає біля 5 млн. тонн вторинних матеріальних та енергетичних ресурсів, зокрема макулатури – 2 млн. тонн, склобою – 1 млн. 200 тис. тонн, пластмаси вторинної – 1 млн. тонн, відходів деревини – 450 тис. тонн, брухту чорних металів – 180 тис. тонн, брухту кольорових металів – 60 тис. тонн, брухту дорогоцінних та рідкоземельних металів – 30 тонн, відпрацьованих технічних олив – 350 тис. тонн, зношених шин приблизно 190 тис. тонн [14].

Щодо м. Херсон, то динаміка утворення ТМВ у 2012-2015 р. у цьому місті представлена на рис. 1.2

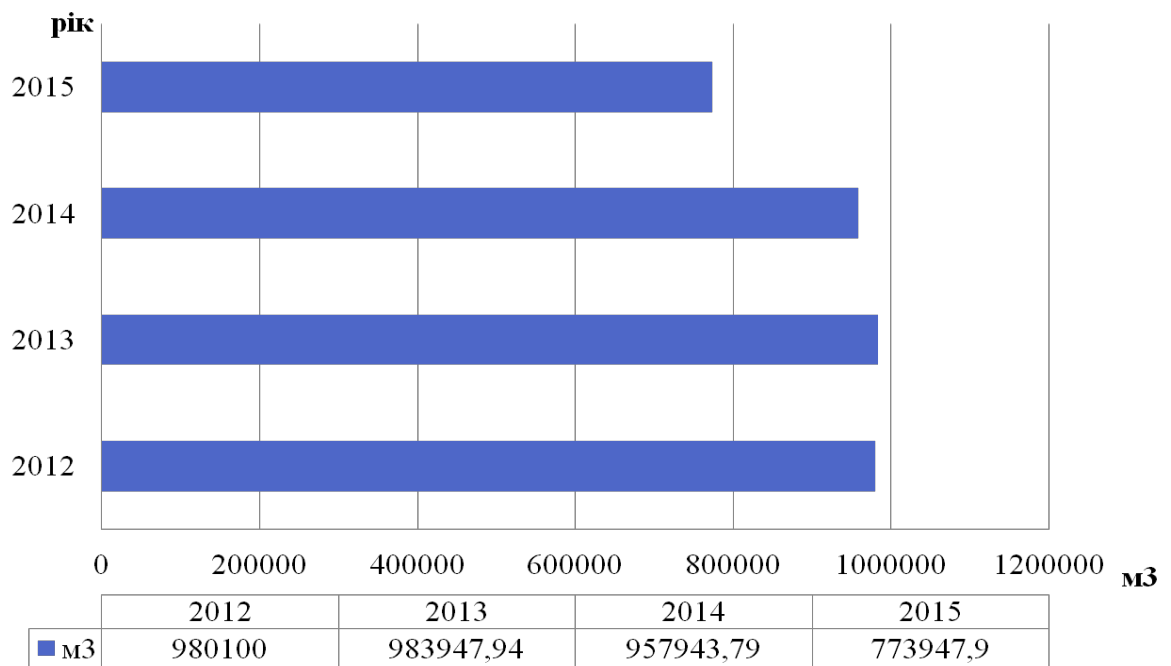


Рисунок 1.2 - Динаміка утворення ТМВ у м. Херсон у 2012-2015 р.

[Складено автором за матеріалами Звітність 1-ТМВ за 2012 -2015 роки]

1.2 Кількісний та якісний склад муніципальних відходів

Кількісні та якісні характеристики муніципальних відходів не є постійними та залежить від джерел їх утворення.

В загальному вигляді склад ТМВ включає наступні компоненти:

- харчові та рослинні відходи (овочі, фрукти, відходи садівництва тощо);
- папір та картон;
- полімери;
- скло;
- чорні та кольорові метали;
- текстиль;
- шкіра, гума;

- дерева;
- небезпечні відходи;
- великогабаритні відходи;
- залишок ТПВ після вилучення компонентів (дрібне будівельне сміття, каміння, вуличний змет тощо);
- інше (комбіновані відходи та ті, що не перелічені вище).

Точна інформація про вміст кожної з фракцій на практиці як правило відсутня. Для визначення варіантів поводження з ТМВ оперують усередненими наближеними значеннями фракційного складу.

Основна маса ТМВ представлена фракціями до 150 мм (80-90%) та тільки менше 2% (баластні домішки) представлені фракціями більше 350мм.

Морфологія ТМВ може визначатися експериментально або прийматися за аналогією по відношенню до складу ТМВ з подібних джерел утворення [6].

Відсоткові співвідношення морфологічного складу твердих побутових відходів досить умовні, через те що на співвідношення складових впливає багато чинників, зокрема: пора року, впорядкованість житлового фонду, кліматичні умови тощо. У складі твердих побутових відходів постійно збільшується вміст паперу, пластмас, поліетиленових плівок та інших упаковок, а також відпрацьованої побутової техніки, комп'ютерів, мобільних телефонів тощо [2].

Сезонні зміни складу ТМВ характеризуються збільшенням вмісту харчових відходів з 20 - 25% навесні до 40 - 55% восени, що пов'язано з великим споживанням овочів і фруктів в раціоні харчування (особливо в містах південної зони). Взимку і восени скорочується зміст дрібного відсіву (вуличного змету) з 20 до 1% в містах південної зони і з 11 до 5% в середній зоні [15].

Відходи житлової забудови

Для оцінки параметрів утворення побутових відходів забудову

розділяють за ознаками рівнів благоустрою (вид опалення, наявність централізованої каналізації), та наявності присадибної ділянки.

Відсоткове співвідношення морфологічного складу умовне, оскільки залежить від ступеня впорядкування житлового фонду, сезону року, соціального статусу (рівня доходу) верств населення.

В житловій забудові приватного сектору з присадибними ділянками, з одного боку, збільшується вміст складових, що зумовлений утриманням домашнього господарства (рослинні відходи, дворовий змет, відходи від ремонтів). З другого боку, частина рослинних та харчових відходів може залишатися в господарстві (наприклад, за умови застосування індивідуального компостування).

Різниця в рівні доходів населення накладає відбиток на стиль життя мешканців і на стиль споживання. З підвищенням рівня життя набір продуктів харчування і товарів побутової хімії стає більш різноманітним та збільшується частота їх використання, що веде до якісної та кількісної зміни побутових відходів.

Серед груп населення із середнім достатком і вище збільшується доля тих, у кого серед відходів переважають такі фракції як пластикова пляшка, папір, упаковка тетрапак і поліетилен. Для груп з достатком нижче середнього і малозабезпечених, а також частково для груп з середнім достатком фракційний склад сміття представлений переважно харчовими та рослинними відходами.

У складі ТМВ постійно збільшується вміст пластмас, фольги, різного роду тари, поліетиленових плівок і інших упаковок.

Спостерігаються наступні тенденції:

- зростає відсоток полімерних матеріалів;
- пакувальний папір частково замінюється полімерними або комбінованими матеріалами;
- простежується тенденція до збільшення обсягів виробництва

алюмінієвих банок для напоїв, і відповідно їх вмісту у складі ТМВ.

Приблизно 0,1% побутових відходів складають небезпечні відходи:

- хімічні джерела електричного струму;
- фарби та розчинники;
- технічні мастила;
- засоби побутової хімії;
- медикаменти;
- аерозолі;
- електронні відходи;
- люмінесцентні лампи;
- отрутохімікати;
- інше.

Відходи організацій і установ

Параметри утворення відходів організацій і установ визначаються характером діяльності відповідної організації.

В відходах організацій можуть також спостерігатися компоненти наявність яких носить випадковий характер. Наприклад, відходи, що утворилися в результаті святкування корпоративу в офісі аудиторської фірми.

З точки зору систематизації різних організацій, як утворювачів відходів можна виділити наступні групи:

1) організації в яких відбувається системне утворення переважно ресурсоцінних відходів (офіси, учбові заклади (без урахування їдалень), заклади державних управлінь, проектні організації, торгівельні центри, ринки, супермаркети, магазини продовольчих та непродовольчих товарів, аптеки);

2) організації в яких системно можуть утворюватися харчові відходи (заклади харчування);

3) організації в яких системно утворюються небезпечні відходи

(медичні заклади, станції технічного обслуговування автомобілів);

4) організації в яких відсутнє системне утворення відходів, що потребують спеціального поводження (ремонт взуття, автостоянка);

5) організації в яких системно утворюються специфічні відходи, що потребують окремого поводження (наприклад, будівельні компанії).

Офіси, учбові заклади (без урахування їдалень), заклади державних управлінь, проектні організації

Системне утворення ТПВ:

- макулатура (папір для комп'ютерного друку, газетний (газети, журнали), поліграфія, пакувальний картон) – складає основний обсяг утворення відходів;

- харчові відходи – до 4%;

- полімери – ПЕТ-пляшки, пакувальний поліетилен, в незначній мірі канцелярські товари;

- відходи прибирання приміщень, відходи від прибирання прибудинкової території;

- лампи освітлення (люмінесцентні, розжарювання).

Торгівельні центри, ринки, супермаркети, магазини продовольчих та непродовольчих товарів, аптеки

Системне утворення ТМВ:

- макулатура (папір газетний, поліграфія, пакувальний картон) – складає основний обсяг утворення відходів;

- харчові відходи – до 4% (на ринках можна очікувати сезонне збільшення);

- полімери – ПЕТ-пляшки, пакувальний поліетилен;

- відходи прибирання приміщень, відходи від прибирання прибудинкової території;

- лампи освітлення (люмінесцентні, розжарювання).

Місця загального користування та рекреації

Місця загального користування та рекреації також є джерелом утворення відходів. Люди, які відвідують ці місця, утворюють відповідні відходи. До таких місць відносяться:

- парки, сквери, центральні вулиці місьць тощо;
- пляжі;
- автовокзали, залізничні вокзали, аеропорти тощо;
- інші.

При утриманні парків, скверів та інших зелених насаджень утворюються рослинні відходи, які потребують окремого поводження.

При прибиранні міських територій, автомобільних доріг утворюється дорожній змет.

Експлуатація споруд очистки комунальних стічних вод

На комунальних очисних спорудах застосовують, як правило, аеротенки, експлуатація яких супроводжується утворенням відходів активного мулу (осаду).

Також утворюються інші відходи міської каналізаційної системи [8].

Кількісна характеристика складу ТМВ [14] представлена в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Структурна характеристика складу ТМВ

Вид відходу	Структурна характеристика, %	Приклади
Папір	21 – 30 %	Газети, офісний папір, глянцеві журнали, папір для комп'ютерів, картон
Пластик	4 – 10 %	ПЕТ пляшки, змішаний пластик, пінопласт, інший пластик (поліетилен, ПВХ)

Продовження таблиці 1.1

Метали кольорові	0,2 – 0,3 %	Феромагнетики (сталеві банки і т.д.), алюміній та ін. феромагнетики
Скло	3 – 8 %	Прозоре, коричневе («бурштинове»), зелене, інші (лампи, віконне тощо)
Рослинні відходи	1,5 – 4 %	Листя, трава, гілки

Кількісна характеристика складу ТМВ у м. Херсон представлена на рис. 1.3.

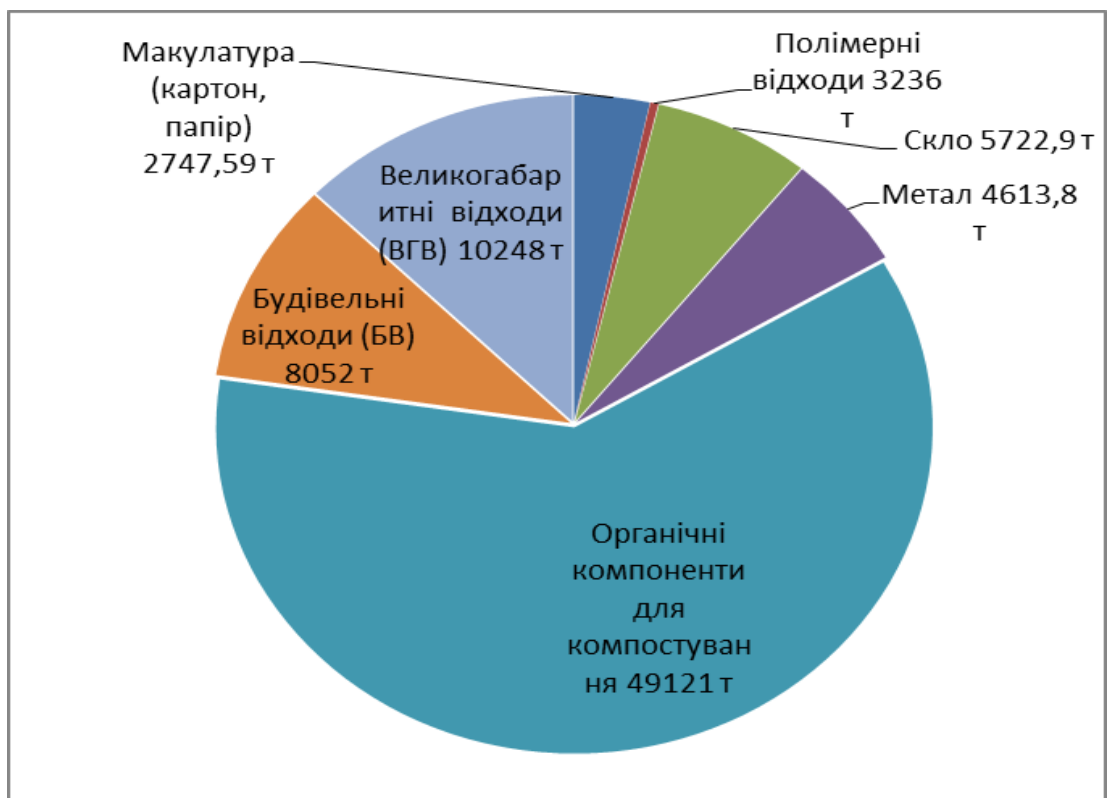


Рисунок 1.3 – Морфологічний склад ТМВ, що утворюються в м. Херсон [16]

1.3 Рециклінг ресурсоцінних компонентів

Вперше проблемою переробки сміття зайнялися в Англії 200 років тому. В кінці XIX століття там з'явився перший завод по спалюванню сміття. Сьогодні в Європі під утилізацією сміття розуміється його сортування і використання в якості вторинної сировини. Найкраще зі своїм сміттям справляється Швеція, переробляючи 52% від загальної кількості відходів. За нею слід Австрія (49, 7%) і Німеччина (48%).

За один рік переробка вторинних металів у світі дозволяє зберегти ресурси, достатні для того, щоб обігріти та освітити близько 150 млн. приватних будинків. Енергії, збереженої при переробці однієї скляної пляшки, досить, щоб лампочка в 100 Ватт горіла протягом 4 годин. Найбільший смітцевий полігон у світі розташований в Америці. У місцевості Fresh Kills. Він займає площу в 1200 га, що дорівнює 1700 футбольним полям. Кожен день на нього звозять 13 тис. тонн відходів.

Ресурси багатьох матеріалів на Землі обмежені та не можуть бути заповнені в терміни, порівнянні з часом існування людської цивілізації. Потрапивши в навколишнє середовище, матеріали зазвичай стають забруднювачами. Відходи та вироби, що закінчили свій життєвий цикл, часто (але не завжди) є дешевшим джерелом багатьох речовин і матеріалів, ніж природні джерела. Безліч різних відходів може бути використано вдруге. Для кожного типу сировини є відповідна технологія переробки [17].

Здійснення швидкої та ефективної трансформації країни у розрізі Європейської інтеграції України та еколого-економічних процесів згідно з принципами сталого розвитку на тлі підсилення ролі регіонів є вкрай важливою проблемою. За даними представництва ООН в Україні екологічна ситуація погіршується, тому одним з головних завдань на наступне десятиріччя є сталий розвиток, що містить рішення низки екологічних проблем з урахуванням економічної ефективності.

Сьогодні будь-які відходи необхідно розглядати в якості ВМР, оскільки вони можуть бути використані в господарських цілях, або частково (тобто в якості добавки), або повністю заміщаючи традиційні види матеріально-сировинних і паливно-енергетичних ресурсів, причому головною особливістю таких ресурсів є їх постійна відтворюваність у процесі матеріального виробництва, надання послуг та кінцевого споживання.

Основними джерелами вторинних ресурсів є відходи виробничої і споживчої діяльності людини. Будучи, з одного боку, джерелом забруднення довкілля, ТМВ також виступають як джерело ресурсозабезпечення регіону за рахунок використання вторинних ресурсів. Отже, рециклінг ТМВ здатний вирішити відразу декілька проблем: з одного боку, зменшується кількість відходів, які забруднюють довкілля, а з іншого – є можливість знизити витрати первинної сировини і збільшити можливості компенсації витрат енергії. Як зазначається у «Практиці 3R» у сфері поводження з відходами (Reduce – скорочення обсягів утворення відходів, Reuse – повторне використання відходів, Recycle – використання як вторинної сировини), яка була запропонована Урядом Японії на саміті «Великої вісімки» у 2004 р., комплексне регулювання процесом поводження з відходами має бути спрямоване на створення суспільства, орієнтованого на ресурсозбереження та на такий розвиток економіки, за якого стає можливим забезпечити охорону навколишнього середовища та стимулювати наукові дослідження у цій сфері, також було зазначено необхідність розробки критеріїв, які дозволяють визначати ефективність заходів рециклінгу. Проблема раціонального використання вторинних ресурсів є однією з пріоритетних для кожного регіону України [18].

У країнах Європи вторинні матеріали використовуються практично у всіх галузях промисловості. Водночас масштаби і ступінь переробки різних видів ВМР значно варіюють залежно від ресурсної цінності відходів, від екологічної ситуації, обумовленої їх властивостями як забруднювачів

середовища, і, найголовніше, від конкретних економічних умов, що визначають рентабельність використання відходів у тому чи іншому вигляді виробництва.

Відтак традиційні види вторинної сировини – лом і відходи металів, високоякісні відходи полімерів, текстилю, макулатури легко піддаються збору та переробки. Навпаки, складні багатокomпонентні відходи, а також забруднені відходи практично не переробляються. До останніх належать змішані і забруднені нафтопродукти, зношені шини, відходи упаковки з ламінованого паперу, опади і шлами очисних споруд тощо.

В якості вторинної сировини відходи найбільш повно використовуються в металургії, целюлозно-паперової промисловості, під час виробництва будівельних матеріалів [19] (табл. 1.2). Деякі види продукції виготовляються повністю або майже повністю з вторинної сировини, це деякі види паперу та картону, вироби широкого господарського вжитку з поліетилену (ящики, відра, поливальні шланги, плівка і т.д.).

Середній коефіцієнт використання відходів як вторинної сировини в Україні можна оцінити менш ніж в одну третину, що майже в 3 рази нижче, ніж у розвинених країнах Європи. Водночас необхідно мати на увазі, що в нашій країні багато видів відходів практично взагалі не використовуються в господарських цілях. Відтак рівень переробки ТМВ в середньому по Україні не перевищує 4–5% [19].

Погано переробляються зношені шини, полімерні відходи, осадки очисних споруд, рідкий свинячий гній і пташиний послід. Ця ситуація має двоякі наслідки: по-перше, промисловість несе значні втрати матеріально-сировинних і паливно-енергетичних ресурсів, що містяться у відходах, по-друге, продовжується інтенсивне накопичення невикористаних відходів у навколишньому середовищі – щороку приблизно 60–70% від їх виниклого обсягу, або, в абсолютних показниках, 2–2,5 млрд. тонн на рік.

Таблиця 1.2 - Оцінка частки вторинної сировини у виробництві найважливіших видів промислової продукції

Вид продукції	Вторинна сировина	Частка вторинної сировини у виробництві продукції, %
Картонно-паперова продукція	Макулатура	18,0
Сталь	Лом чорних металів	27,0
Продукція з термопластичних полімерів	Дробленка, агломерат, гранулят з відходів термопласта	4,2
Гумовотехнічні вироби	Крихта гумова, регенерат	3–4
Нерудні будівельні матеріали (щебінь, гравій, пісок)	Відходи видобутку й збагачення, шлаки металургійні, золи і шлаки ТЕС	3–4

Єдиним цивілізованим та безпечним шляхом поводження з твердими побутовими відходами є рециклінг (треба додати, що майже всі компоненти твердих побутових відходів можуть бути повторно використані) і мінімізація утворення сміття, що пов'язане з поширенням екологічної свідомості населення України [20].

Рециклінг є повторним перетворенням субстанцій або матеріалів, які містяться у відходах виробництва, з метою отримання субстанції або матеріалу з первинним або з іншим призначенням, зокрема також органічний рециклінг, за винятком повернення енергії.

Визнаючи цей спосіб поводження з відходами провідним, треба зазначити, що в Україні можна говорити лише про його початок. Рециклінг

не сприймається ще як суспільно-господарська потреба. Рециклінг стає промисловістю майбутнього, і хоча його повне суспільне розуміння, а також господарське застосування вимагають часу і грошей, але це є невідворотна тенденція. Використання товарних цінностей, які містяться у відходах, спричинено вимогами дотримання екологічної рівноваги середовища і культурних цілей його стратегічного розвитку.

Сам процес отримання готової продукції зі вторинної сировини є дуже складним. Повторне використання утилізованих матеріалів потребує особливого переналаштування параметрів технологічного процесу через те, що вторинний матеріал може змінювати свої фізичні і хімічні властивості, а також може містити інші включення. У деяких випадках до готової продукції пред'являються особливі механічні вимоги, яких просто неможливо дотриматись при використанні вторинної сировини. Тому для використання вторинної сировини необхідно досягти балансу між заданими властивостями кінцевого продукту і середніми характеристиками вторинного матеріалу. Основою для подібних розробок повинна стати ідея створення нових виробів зі вторинної сировини, а також часткової заміни первинних матеріалів вторинними у традиційних виробках.

Останнім часом процес витіснення первинних полімерів на виробництві настільки інтенсифікувався, що лише в США виробляється понад 1400 найменувань виробів зі вторинних пластмас, які раніше вироблялись лише з використанням первинної сировини. Отже, продукти вторинної переробки можуть використовуватись для виробництва виробів, що раніше вироблялись з первинних матеріалів. Наприклад, можна виробляти пластикові пляшки з відходів, використовуючи переробку замкненим циклом. Також вторинні матеріали можуть використовуватись для виробництва предметів, властивості яких можуть бути гіршими, ніж у аналогів, вироблених використанням первинної сировини. Останнє рішення називається «каскадною» переробкою відходів. Вона з успіхом

використовується, наприклад, компанією FIAT auto, що переробляє бампери автомобілів, що відслужили свій строк, у патрубки та килимки для нових машин.

Розрізняють два основні різновиди рециклінгу: матеріальний (механічний) і сировинний (хімічний). Матеріальний (механічний) рециклінг – це процес, під час якого відходи перетворюються лише механічно, передовсім внаслідок подрібнення, просіювання і перемелювання. Цей вид переробки використовує фізичні властивості речовини без істотного порушення його хімічної будови. Продукт рециклінгу можна використовувати для нового виробництва. Його якість залежить від хімічного складу і ступеня чистоти утилізованого матеріалу. За високої якості продукту рециклінгу можна замінити новий матеріал продуктом рециркуляції для виготовлення таких самих виробів. Коли якість продукту рециклінгу є середньою, наприклад, зі змішаною фракцією відходів з інших речовин, він може бути застосований лише для виробів, які зазвичай виготовляють з інших матеріалів. Сировинний (хімічний) рециклінг – це процес перетворення відходів, під час якого, використовуючи реактивність хімічної сполуки, здійснюються відповідні реакції, які провокують деградацію речовини до низькомолекулярних вихідних сполук. Це дає змогу повторно використовувати продукт для виготовлення виробу з якістю створення з первинного продукту.

Проте в Україні відходи йдуть передовсім на звалища, а не у сортувальний і рециклінгові заклади. Наслідком цього є нестача або навіть відсутність поставок вторинної сировини до рециклінгових закладів та марнотратство сировини, пов'язане з їх складуванням на звалищах, а також недостатня кількість закладів, які б займались переробкою відходів [21].

Використання відходів в якості вторинних матеріальних ресурсів має ряд переваг перед звичайним захороненням (рис.1.4) [22].

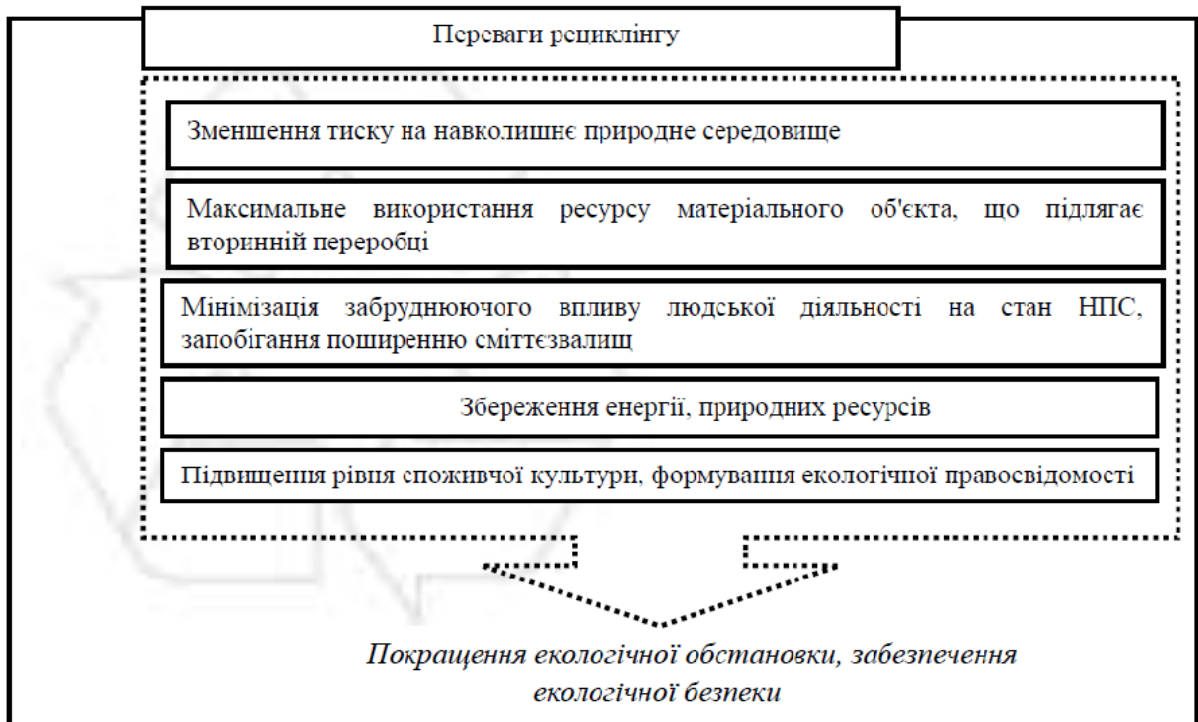


Рисунок 1.4 – Переваги рециклінгу [19]

1.4 Зниження впливу на навколишнє середовище при переробці металобрухту

Однією з найбільш затребуваних і найприбутковіших галузей промисловості на сьогоднішній день є металургійна галузь. Саме тому широко поширена така діяльність як переробка металобрухту [23].

Незважаючи на те що металобрухт також є вторинною сировиною, норми Закону України «Про відходи» на операції з металобрухтом не поширюються. Такі операції регулюються:

- Законом «Про металобрухт»,
- Ліцензійними умовами № 14/65;
- Переліком № 1696 та ін.

Металобрухтом вважаються "непридатні для прямого використання виробу або частини виробів, які за рішенням власника втратили

експлуатаційну цінність унаслідок фізичного чи морального зносу і містять у собі чорні або кольорові метали чи їх сплави, а також вироби з металу, що мають невиправний брак, залишки чорних і кольорових металів та їх сплавів" (ст. 1 Закону України «Про металобрухт»).

Під операції з металобрухтом згідно з указаною статтею підпадають:

- заготівля (збір, купівля, зберігання і реалізація металобрухту юридичними та фізичними особами);

- переробка (доведення металобрухту шляхом сортування або пресування, пакування, подрібнення, різання до стану, що відповідає встановленим стандартам, нормам і правилам; видобування металевої складової зі шлаків металургійної переробки чорних і кольорових металів, їх сплавів);

- металургійна переробка (переплавлення металобрухту в металургійних агрегатах з використанням додаткових матеріалів і особливих технологічних режимів з метою зміни структури металу, доведення його хімічного стану до параметрів, що відповідають стандартам; отримання легованої сталі, відповідних марок кольорових металів та їх сплавів з певними технологічними й експлуатаційними властивостями) [24].

Основний метод переробки відходів металевих, є їх перепавлення, що і вважається основним в утилізації металобрухту. Металобрухт потрібний для повторної виплавки металів, як чорних, так і кольорових, що значно економить використання природних ресурсів і видобуток металів з надр планети.

Всім нам відомо скільки зламаних приладів, давно непридатної до вживання техніки відправляється на звалище, хоча існує безліч підприємств зі збору металобрухту і подальшої його переробки.

Більшість з живучих на планеті людей розуміють, що корисні копалини не здатні відновити свої запаси, самотійно. А значить їх стає з кожним роком все менше в надрах нашої прекрасної планети. До того ж розробки

нових покладів корисних копалин вимагають чималих фінансових витрат, і про ризик, пов'язаний з видобутком руди, що містить потрібні метали теж відомо всім. І все ж, знаючи про все перераховане, люди байдуже позбавляються від зламаної побутової техніки, непотрібного посуду, транспортних засобів, що стали непридатними, з легкою совістю відправляючи все це добро на смітник. Багато відправлено на те ж звалище і металу великих габаритів - техніки сільськогосподарської, зламаної, кузова і кабіни авто.

Байдуже відправляються в сміття і холодильники, пральні машинки, акумулятори негідні до подальшої експлуатації та інші прилади побутові, що містять велику кількість в деталях кольорових металів і навіть дорогоцінних [25].

Крім того, що переробка металобрухту може бути дуже прибутковою, вона приносить величезну користь суспільству і навколишньому середовищу.

Оскільки металобрухт при переробці не втрачає своїх властивостей, з нього створюється нова продукція, яка не потребує переплавки руди.

Що стосується екології, то і тут природа у вигаді, оскільки окислення металу в ґрунті завдає їй непоправної шкоди. Тому збір металобрухту можна назвати не тільки ресурсозберігаючим, а й гуманним видом бізнесу [26].

В Україні діє понад 100 металургійних підприємств з переробки брухту та відходів на основі алюмінію, міді і свинцю. Основні потужності зосереджені на Донбасі, в Дніпропетровській, Одеській, Херсонській та Київській областях.

Використання 1 т металобрухту при виробництві чорних металів дозволяє економити близько 2 т руди, агломерату або котунів, 0,5 т коксу, 45 кг флюсів, 100 м³ природного газу при зниженні питомої витрати енергії на 75-80% і води на 40%. У результаті 1 т сталі, що виплавлена з відходів, приблизно в 20 разів дешевша сталі, отриманої з руди. При використанні металобрухту для виплавляння металів значно знижується кількість

необхідної енергії (табл. 1.3) та навантаження на НС (табл. 1.4) [1].

Таблиця 1.3 – Зниження витрат енергії при одержанні металів з вторинної сировини

Метал	Економія енергії, %
Алюміній	95
Мідь	83
Свинець	64
Цинк	60
Сталь	74

Таблиця 1.4 – Зниження навантаження на НС при використанні металобрухту для виплавляння 1000 т сталі

Чинники, що впливають на НС	Виплавлення сталі з		Економія, %
	Руди	металобрухту	
Використання первинної сировини	2278	250	90
Витрата води, м ³	62750	32600	40
Викиди, т	121	17	86
Відходи, т	2828	63	97

Переваги отримання кольорових металів з відходів у порівнянні з їх отриманням із рудної сировини характеризуються даними, наведеними в табл. 1.5 [27].

Капіталомісткість виробництва металів з вторинної сировини в 10 разів нижча, ніж з руди.

Таблиця 1.5 – Порівняння основних показників виробництва кольорових металів із рудної сировини/вторинної сировини

Показники	Метали		
	Алюміній	Мідь	Свинець
Середній вміст в сировині, %	39,6/80	0,76/75	1,39/50
Вилучення в готову продукцію, %	87/92,4	80/90	80/95
Витрата умовного палива на 1 т готової продукції, т	9/0,27	1,3/0,2	0,7/0,5
Кількість газів, що відходять на 1 т, готової продукції, тис. м ³	30/5	40/4	20/5

Найбільшою мірою використовується вторсировина у США і Германії: мідь – 48 і 58%; свинець – 57 і 58%; цинк – 37 і 31% відповідно [1].

Вченим, інженерам, металургам давно відомо, що всі види металу можна піддати переробці не один, а кілька разів без шкоди для якості вихідного матеріалу і з величезною економією для виробництва. Набагато вигідніше використовувати вторинну сировину, тобто металобрухт, а не руду, з вмістом металів. Вартість готових металів в разі використання вторинної сировини, скорочується від трьох до чотирьох разів. Видобуток руди можна так само скоротити, як і капіталовкладення, що передбачають роботу рудників, шахт. Відбувається і економія споживання енергоресурсів,

знижується кількість викидів шкідливих для людей газів і інших домішок в атмосферу, за типом сірчаних і азотистих з'єднань, і значно заощаджується споживання кисню з водою. Крім того, що заощаджуються вищеназвані ресурси, відбувається значне скорочення площ, призначених для поховань металобрухту, що так само важливо.

Наявність чистого повітря, відроджена оздоровлення фауна і флора планети виправдає будь-які витрати, а тим більше, використання вторинної сировини, в даному випадку металобрухту для виробництва металів потрібних людям, можна вважати більш екологічним і безпечним, ніж робота гірничодобувної галузі. А головне, збереження ресурсів планети, безцінних покладів корисних копалин і стабільної екології для майбутніх поколінь [26].

2 ВИЛУЧЕННЯ ОКРЕМИХ КОМПОНЕНТІВ ІЗ ЗАГАЛЬНОГО ПОТОКУ МУНІЦИПАЛЬНИХ ВІДХОДІВ

Основна маса відходів в Україні утворюється на підприємствах гірничопромислового, хіміко-металургійного, машинобудівного, паливно-енергетичного, будівельного, целюлозно-паперового та агропромислового комплексів, а також містах (побутові відходи).

Тверді муніципальні відходи містять речовини і матеріали, які могли б використовуватися в якості вторинної сировини в різних виробництвах. Однак, використання таких матеріалів в Україні обмежене.

В даний час переробка ТМВ і використання з них ресурсоцінних речовин є привабливою областю господарської діяльності, яка при вмілій організації може приносити прибуток. З погіршенням економічної організації в Україні частка органічної речовини в ТМВ зменшується, але все більше зростає частка паперу, скла, пластмас, металів та інших компонентів, від чого вартість відходів зростає, що сприяє виникненню й розвитку підприємницьких структур, що займаються збором вторинних ресурсів. Роботу суб'єктів підприємницької діяльності в області збору кольорових і чорних металів доводиться навіть регулювати спеціальними урядовими постановами [28].

Зробити виробництво безвідходним неможливо так само, як неможливо зробити безвідходним і споживання. У зв'язку зі зміною промислового виробництва, зміною рівня життя населення, збільшенням послуг ринку значно змінився якісний і кількісний склад відходів. Утилізація одних — вирішена або вирішувана задача, інші ще чекають свого часу. Запаси деяких малоліквідних відходів, навіть при сучасному спаді виробництва в Україні, продовжують нагромаджуватися, погіршуючи екологічну ситуацію міст, районів [29].

В багатьох країнах світу відсутнє попереднє сортування відходів перед їх переробкою чи захороненням, тому вилучення цінних компонентів є важливою задачею з екологічної та економічної точки зору.

Розвинені країни Європи вже давно навчилися не тільки отримувати з відходів енергію (в Україні існує лише один такий завод), а й заробляти на смітті. Тому експерти зауважують, що Україні вкрай потрібно створювати інфраструктуру з роздільного збору, сортування та утилізації твердих побутових відходів.

Загалом, для того, щоб зменшити обсяги сміття на околицях міст, в Україні найчастіше його просто підпалюють. Однак, такі дії спричиняють значне забруднення атмосферного повітря та неабияк впливають на здоров'я українців.

На відміну від нас, європейці вже давно сортують та переробляють свої відходи. Таким чином вони отримують цінну сировину, яка придатна до використання у різних сферах промисловості. Відходи, які неможливо переробити, спалюють, і, таким чином, з побутового сміття отримують електро- та теплоенергію. Так, наприклад в Німеччині діє понад сто установок, які розраховані на утилізацію більше 18 млн тонн сміття. І це при тому, що в самій країні за рік збирається лише близько 14 млн тонн відходів. В Україні ж до переробки сміття поки справа зовсім не доходить. Все, що можуть запропонувати можновладці – забезпечити контейнери для сортування відходів. Але і це є далеко не у всіх регіонах.

Україна просто зобов'язана вже найближчим часом розробити і впроваджувати системи сортування і переробки відходів. Сьогодні лише в столиці 10% сміття може бути пересортовано, все інше, через значне змішування і спресовування, сортуванню не належить. На жаль, неможливо залишити без уваги факт достатньо низького рівня екологічної свідомості громадян нашої країни.

В Україні фактично не існує практики обов'язкового сортування усього

сміття. І тоді, коли у Європі підприємства та звичайні громадяни платять великі штрафи за порушення цієї системи, для українців перший деякий час тому навіть дивно було побачити декілька різних контейнерів для відходів [30].

Закон України «Про відходи» встановлює такі вимоги щодо поводження з побутовими відходами:

- побутові відходи — відходи, що утворюються в процесі життя і діяльності людини в житлових та нежитлових будинках (тверді, великогабаритні, ремонтні, рідкі, крім відходів, пов'язаних із виробничою діяльністю підприємств) і не використовуються за місцем їх накопичення;
- сортування відходів — механічний розподіл відходів за їх фізико-хімічними властивостями, технічними складовими, товарними показниками тощо з метою підготовки відходів до їх утилізації чи видалення;
- роздільне збирання побутових відходів здійснюється їх власниками згідно з методикою роздільного збирання побутових відходів, яка затверджується центральним органом виконавчої влади з питань житлово-комунального господарства [31].

2.1 Роздільний збір

У той час, коли у європейських країнах, в середньому, переробці підлягають 50 – 60% побутових відходів, у нас ці показники не перевищують 4,5%. Справа в тому, що у розвинутих країнах світу давно працює система роздільного збирання та переробки відходів, коли сортують не лише скляну і пластикову тару, як це роблять в Україні, а й папір, відходи від їжі, поліетилен тощо. Однак, українцям до цього ще далеко, бо не кожен може відсортувати навіть щось одне, наприклад, ту ж саму тару [30].

Формула вільної від побутового сміття та звалищ країни виглядає так: роздільний збір побутових відходів плюс розширена відповідальність

виробника [32].

Згідно з Правилами з організації збирання, перевезення, перероблення та утилізації твердих побутових відходів роздільне збирання - це метод збирання, за яким кожний компонент ТМВ, визначений для подальшого надходження на перероблення чи повторне використання (перероблювані матеріали), збирається окремо у спеціальні контейнери [33].

Грамотне просування та впровадження системи роздільного збирання ТМВ в житловому секторі населених пунктів, створення і розвиток технологічних ланцюжків через комунальні або приватні підприємства дозволить скоротити обсяг ТМВ, які щодня вивозяться на місцеві полігони/сміттєзвалища, на 25-30%. Ця діяльність потребує володіння професійними знаннями і компетентних дій органів місцевої влади, а також залучення (шляхом проведення просвітницьких кампаній та економічної мотивації) і співпраці з населенням.

Як свідчить світовий, а також вже і вітчизняний досвід із впровадження системи роздільного збирання окремих компонентів твердих муніципальних відходів, обов'язковими умовами для цього є:

- свідома участь у роздільному збиранні окремих компонентів твердих муніципальних відходів населення, що досягається шляхом виховання та стимулювання людей;
- наявність ініціативної групи мешканців, здатної організувати інших жителів будинку з метою впровадження та належного функціонування системи роздільного збирання окремих компонентів твердих муніципальних відходів;
- одночасний із розміщенням контейнерів або інших місткостей для роздільного збирання окремих компонентів твердих муніципальних відходів початок виховної і просвітницької роботи серед населення;
- своєчасне збирання та перевезення як змішаних відходів, так і окремих компонентів, зібраних населенням роздільно, недопущення

переповнення контейнерів і утворення «міні-звалищ» біля контейнерів;

- унеможливлення завантаження у той самий сміттєвоз змішаних відходів і роздільно зібраних компонентів твердих муніципальних відходів;

- продовження роботи з впровадження роздільного збирання, навіть у разі отримання на перших етапах негативних результатів, пошук шляхів виправлення ситуації;

- наявність підприємств із перероблення окремих компонентів твердих муніципальних відходів або підприємств, у технології яких передбачено використання відповідної вторинної сировини;

- рівність, а ефективніше — перевищення вартості приймання вторинної сировини на підприємствах із перероблення окремих компонентів твердих муніципальних відходів або підприємствах, у технології яких передбачено використання відповідної вторинної сировини, над витратами на її збирання та перевезення [31].

При роздільному збиранні ТМВ ресурсоцінні компоненти ТМВ рекомендується збирати окремо у спеціальні контейнери для рекомендованого подальшого надходження на перероблення чи повторне використання.

Методи та засоби роздільного збирання компонентів ТМВ, їх перевезення та перероблення рекомендується обирати з урахуванням морфологічного складу твердих побутових відходів, їх річного обсягу утворення, потреби у вторинних енергетичних та матеріальних ресурсах, органічних добривах, економічних факторів та інших вимог. Порядок роздільного збирання ТМВ у населеному пункті рекомендовано визначати Правилами благоустрою, Схемою санітарної очистки та місцевими програмами поводження з ТМВ.

Рекомендоване впровадження роздільного збирання ТМВ оцінюється з урахуванням наступних факторів:

- можливість використання корисних властивостей компонентів

ТМВ;

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

Впровадження роздільного збирання ТМВ рекомендується проводити за такими етапами:

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

Впровадження роздільного, збирання ТМВ рекомендовано супроводжувати проведенням постійної агітаційної роботи щодо безпечного

в санітарно-епідемічному та екологічному відношенні поводження з ТМВ за активної свідомої участі усіх верств населення у впровадженні роздільного збирання компонентів ТМВ.

Рекомендується поетапне впровадження роздільного збирання ТМВ, в тому числі, на першому етапі шляхом проведення експериментів з роздільного збирання ТМВ у окремих районах населеного пункту з використанням різних технологічних схем з метою визначення найбільш ефективної та прийнятної для даного населеного пункту.

Роздільне збирання рекомендовано здійснювати з отриманням санітарних норм та правил і екологічного законодавства [34].

Для підвищення ефективності впровадження роздільного збирання компонентів ТМВ у багатоповерховій забудові допускається закриття сміттєпроводів тільки після набуття позитивного досвіду роздільного збирання компонентів ТМВ та проведення громадського обговорення цього питання.

Допускається здійснення роздільного збирання органічних, в тому числі - харчових, відходів (з перевезенням їх на подальше біологічне перероблення) та решти ТМВ з подальшим їх сортуванням на сортувальних комплексах.

Обов'язково слід здійснювати роздільне збирання компонентів ТМВ на пляжах, ринках, у парках, скверах, площах, садах, на вокзалах.

Негабаритні відходи, залишки від поточного ремонту квартир тощо слід зберігати на спеціально відведених майданчиках або в бункерах - накопичувачах і вивозити спеціальними транспортними засобами для перевезення негабаритних відходів або звичайним вантажним транспортом.

Небезпечні складові ТМВ слід збирати роздільно від інших видів ТМВ, а також відокремлювати на стадії сортування та передавати спеціалізованим підприємствам, які одержали ліцензії на здійснення операції у сфері поводження з небезпечними відходами.

Підприємства, організації та установи, які є виробниками небезпечних відходів, зобов'язані вести облік об'ємів утворення таких відходів, забезпечити їх видалення через спеціалізовані підприємства.

Забороняється скидати специфічні відходи лікувально-профілактичних установ у контейнери ТМВ.

Відпрацьовані паливно-мастильні матеріали, автомобільні шини, акумулятори, відпрацьоване електричне та електронне обладнання, інші небезпечні відходи слід збирати у спеціально відведених і обладнаних місцях для обов'язкової наступної утилізації відповідно до чинного законодавства.

На територіях садівничих і дачних об'єднань, товариств і кооперативів збирання ТМВ здійснюється у контейнери на спеціально обладнаних майданчиках.

Забороняється зберігати і складувати ТМВ в будь-якому іншому місці [33].

Великогабаритні відходи – це відходи, розмір яких перевищує 50x50x50 см, які не можливо розмістити в контейнері об'ємом 1,1 м³. До такого виду відходів відноситься будівельне сміття, віконні рами, холодильники, газові плити, меблі, сантехніка. ЖЕКи зобов'язані визначати місця для збору великогабаритних відходів та складати графіки його вивозу не рідше одного разу на тиждень.

За правилами ці види відходів також повинні бути розділені між собою. Наприклад, дерево (старі меблі, віконні рами, паркет і т.д.) є складовою у виробництві технічного компосту – продукту, який використовується для відновлення земельних ресурсів, благоустрою прибудинкових територій, парків, скверів, узбіч доріг. Варто відзначити, що в Україні забруднені території, які потребують рекультивації, перевищують розміри деяких європейських держав, і всі ці землі потребують технічного компосту в якості родючого шару. Холодильники та газові плити являють собою окремий вид вторинної сировини, також як і будівельні відходи

(бетонні плити, цегла, побілка) або сантехнічні вироби (ванни, унітази) [35].

Враховуючи вимоги санітарних норм і правил щодо обмеження до 5 одиниць кількості контейнерів, які можна встановлювати на одному контейнерному майданчику, рекомендуються наступні технологічні схеми роздільного збирання ТМВ:

- схема N 1 - на два контейнери,
- схема N 2 - на три контейнери;
- схема N 3 - на чотири контейнери;
- схема N 4 - на п'ять контейнерів.

За схемою № 1 на контейнерному майданчику рекомендується встановлювати два контейнери. Перший - контейнер рекомендовано блакитного кольору з написом "Вторинна сировина" - призначений для збирання ресурсоцінних складових ТМВ, окрім харчових та інших відходів, що легко загнивають.

Другий - контейнер рекомендовано сірого кольору – призначений для збирання решти змішаних відходів, в тому числі харчових та інших відходів, що легко загнивають.

При застосуванні схеми № 1 рекомендовано передбачити централізоване перевезення зібраних окремо у одному контейнері ресурсоцінних компонентів на сміттесортувальні або сміттепереробні підприємства.

Роздільне збирання ТМВ за схемою № 1 є рекомендованим у разі, коли внаслідок відсутності збуту компосту не планується роздільне збирання харчових відходів, а також при окремому збиранні ТМВ, що утворюються на підприємствах невиробничої сфери і вміщують не більше 5 відсотків за масою харчових та інших органічних відходів, що легко загнивають.

Схему № 2 рекомендується використовувати у разі, коли один з видів ресурсоцінних компонентів не потребує додаткового оброблення і може бути окремо вивезений безпосередньо на об'єкти перероблення.

Інші ресурсоцінні компоненти, які потребують додаткового оброблення та доведення до певних критеріїв якості, рекомендується централізовано перевозити на сміттесортувальні або сміттєпереробні підприємства.

Схемою № 2 рекомендовано передбачити: роздільне збирання в одному контейнері - одного певного виду ресурсоцінних компонентів, у другому контейнері - інших ресурсоцінних компонентів; у третьому контейнері - змішаних відходів.

За схемою № 2 на контейнерному майданчику рекомендується встановлювати:

- один контейнер для збирання одного певного виду ресурс оцінних компонентів, наприклад:

 - або жовтий контейнер з написом "Полімери" - для збирання полімерних відходів;

 - або зелений контейнер з написом "Скло" - для збирання скла;

 - або синій контейнер з написом "Папір" - для збирання паперу;

- один контейнер блакитного кольору з написом "Вторинна сировина", призначений для збирання інших ресурс оцінних компонентів ТМВ;

- один контейнер сірого кольору, призначений для збирання змішаних відходів.

Схему № 3 рекомендується використовувати у разі, коли окремі два види ресурсоцінних компонентів не потребують додаткового оброблення і можуть бути окремо вивезені безпосередньо на об'єкти перероблення.

Інші ресурсоцінні компоненти, які потребують додаткового оброблення та доведення до певних критеріїв якості, централізовано рекомендується перевозити на сміттесортувальні або сміттєпереробні підприємства.

Схемою № 3 рекомендується передбачити: роздільне збирання в

одному контейнері - одного певного виду ресурсоцінних компонентів, у другому контейнері - другого певного виду ресурсоцінних компонентів; у третьому контейнері - інших ресурсоцінних компонентів; у четвертому контейнері - змішаних відходів.

За схемою № 3 на контейнерному майданчику рекомендується встановлювати:

- один контейнер для збирання одного певного виду ресурсоцінних компонентів, наприклад:

або жовтий контейнер з написом "Полімери" - для збирання полімерних відходів;

або зелений контейнер з написом "Скло" - для збирання скла;

або синій контейнер з написом "Папір" - для збирання паперу;

- один контейнер для збирання другого певного виду ресурсоцінних компонентів, наприклад:

або зелений контейнер з написом "Скло" - для збирання скла;

або синій контейнер з написом "Папір" - для збирання паперу;

або жовтий контейнер з написом "Полімери" - для збирання полімерних відходів;

- один контейнер блакитного кольору з написом "Вторинна сировина", призначений для збирання інших ресурсоцінних компонентів ТПВ;

- один контейнер сірого кольору, призначений для збирання змішаних відходів.

За схемою № 4 роздільне збирання ТМВ рекомендовано здійснювати у окремі контейнери, розміщені на контейнерному майданчику:

жовтий з написом "Полімери" - для збирання полімерних відходів;

зелений з написом "Скло" - для збирання скла;

синій з написом "Папір" - для збирання паперу;

коричневий з написом "Харчові відходи" - для збирання харчових

відходів;

сірий з написом "Змішані відходи" - для збирання змішаних ТМВ.

За технологічними схемами № 1, 2, 3 та 4 доцільно здійснювати роздільне збирання компонентів ТМВ на пляжах, ринках, у парках, скверах, площах, садах, на вокзалах.

Для роздільного збирання ТМВ рекомендується використовувати наземні, напівпідземні та підземні контейнери.

Кількість контейнерів для збирання ресурсоцінних компонентів ТМВ та змішаних відходів рекомендовано визначати відповідно до об'ємів утворення цих складових, визначених на підставі морфологічного складу ТМВ, з урахуванням їх середньої щільності [34].

Роздільний збір має на увазі сортування відходів в залежності від їх різновиду. При цьому для зручності громадян контейнери пофарбовані в різні кольори, що полегшують сортування (табл. 2.1) [31].

Організація правильного збору та утилізації відходів забезпечує ряд переваг.

Для держави:

- додаткові робочі місця - переробні підприємства вимагають окремого робочого персоналу;
- можливість отримання доходів при використанні вторинної сировини (незважаючи на високі витрати на організацію переробки);
- окупність відбувається не пізніше п'ятирічного періоду безперервної експлуатації робочих потужностей підприємства;
- економія невідновлюваних ресурсів (наприклад, на плавку битого скла витрачається в три рази менше газу, ніж на виробництво товарів з нової сировини).

Для громадян:

- очищення навколишнього середовища (відсутні неприємні запахи, забруднення води, повітря та ґрунту);

Таблиця 2.1 – Роздільний збір ТМВ та подальше застосування

Вид відходів	Колір контейнерів	У що переробляється
Скло	Зелений	Банки, пляшки; теплоізоляційні матеріали для покрівель, стін і трубопроводів
Макулатура	Синій	Теплоізоляційні матеріали, волокнисті і полімерно-паперові плити
Пластик	Жовтий	Будівельні матеріали (гранули, поліпропілен, поліетилен); нові пляшки, утеплювачі, одяг, килимове покриття
Органічні відходи	Чорний	Компост, гумус для удобрення полів, харчові добавки для тварин, горючі речовини для автономних систем обігріву
Токсичні відходи	Коричневий	Коштовні елементи (цинк, марганець та інші), скло, ртуть
Сміття, що не підлягає переробці	Червоний	—

- економічна вигода для сімейного бюджету (наприклад, за кожен кілограм пластику в середньому можна отримати від 16 до 20 центів) [31].

Для сільських населених пунктів, як показує досвід, кількість контейнерів розраховується в пропорції: 1 контейнер — на 100 мешканців.

Контейнерні майданчики повинні мати водонепроникне покриття, з

обов'язковим облаштуванням його навісом та сітчастою огорожею для обмеження доступу тварин до цих об'єктів. У сільських населених пунктах рекомендується здійснювати збирання твердих побутових відходів за контейнерною та без контейнерною схемами [29].

2.2 Сортування

Для отримання фракцій папір, скло, метал чорний, метал кольоровий, текстиль, скло, шкіра, гума, пластмаси необхідна наявність відповідних сортувальних комплексів (первинна переробка відходів) для виокремлення утильної фракції відходів (в разі відсутності роздільного збору) або для збагачення окремо зібраної вторинної сировини.

Процес сортування відходів на спеціалізованих підприємствах, сміттесортувальних станціях включає ряд технологічних операцій. Важливо відзначити, що в залежності від ринку збуту, вимог замовника, маркетингу і т.д., асортимент, вторинної сировини, що вилучається, може змінюватися. Так, наприклад, в окремий потік можуть формуватися композитні картонні упаковки для напоїв [36].

Рішення проблеми ТМВ останнім часом стало важливою проблемою муніципальних утворень. Сміттесортувальна станція дозволяє впорядкувати і відправити на повторне використання до 90% відходів.

Ідея попереднього сортування сміття знайшла своє втілення в 1895 році в Нью-Йорку, де городянам було наказано законом розділяти відходи. Через два роки тут же був запущений перший у світі сміттепереробний завод. Однак надалі в ХХ столітті практично всі проекти по виділенню вторинної сировини з відходів були спрямовані лише на сортування сміття на стадії, що передуює його переробці.

До ідеї поділу сміття на етапі його появи повернулися німці в 1994 році, а за Німеччиною було ухвалено ще два десятка європейських країн і

Японія. Зараз для жителів цих країн є сім основних різновидів сміття, включаючи особливо токсичні відходи, горючі матеріали, а також скло трьох видів - прозоре, зелене, коричневе. До країн, які активно використовують метод роздільного збору відходів, відносяться: Швеція, Австрія, Німеччина, Норвегія, Фінляндія, Іспанія, Данія, Японія, Канада, Ізраїль, США, Швейцарія, Нідерланди, Кіпр.

Найбільш прогресивною європейською країною в реалізації систем селективного збору відходів є Німеччина. Система селективного збору відходів, що не передбачає подальшого сортування окремих фракцій активно використовується в невеликих містах, де комунальні підприємства додатково стимулюють громадян зниженням плати за видалення ТМВ. У великих містах існують також сміттесортувальні комплекси [37].

Приєм відходів

Здійснюється на пункті в'їзного контролю, включає перевірку документів на ввезену партію ТМВ, їх візуальний огляд, зважування, фіксування основних даних в комп'ютерній системі обліку.

Розвантаження відходів в приймальному відділенні

Приймальне відділення – бетонований майданчик на відкритому повітрі під навісом з заглибленим конвеєром, що подає відходи на сортувальну лінію. На приймальному майданчику встановлюються контейнери для складування компонентів ТМВ, видобутих на етапі попереднього сортування. Під час вивантаження відходів, сміттєвоз маневрує так, щоб ТМВ сформували на бетонній підлозі відносно рівний шар товщиною 0,7-1,5 метра, що примикає до напрямку з конвеєром.

Попереднє сортування

Швидке попереднє ручне сортування проводиться в приймальному відділенні, шляхом вилучення з підготовленого шару ТМВ наступних компонентів великих розмірів:

- великогабаритні і масивні предмети, здатні вивести з ладу

сміттесортувальне обладнання;

- великі, добре помітні утильні компоненти, такі як шматки картону, паперу та поліетиленової плівки;
- деревні відходи;
- різного роду забруднювачі (ємності із залишками фарби, побутової хімії і т. д.).

Відібрані компоненти складаються в окремі контейнери, встановлені в безпосередній близькості від зони попереднього сортування, і в міру заповнення вивозяться на наступні технологічні ділянки:

- великогабаритні і масивні предмети та забруднювачі - на поховання;
- утильні компоненти - на пресування;
- деревні відходи - на дроблення і компостування.

Після завершення попереднього сортування шар відходів зсувається за допомогою фронтального навантажувача або колісного бульдозера на що подає конвеєр. По конвеєру відходи подаються на пристрій динамічної сепарації (розсівання).

В процесі динамічної сепарації відходи поділяються на два потоки, представлені нижнім (дрібним) і верхнім (великим) продуктами. Нижній продукт представлений фракціями відходів розміром, як правило, менш 60-70 мм, сформованими зметом і органічними залишками. Він накопичується в пересувному бункері або надходить на транспортний конвеєр і подається на ділянку компостування. Верхній продукт сепарації являє собою очищений від баластних і забруднюючих фракцій масив в основному утильних компонентів і надходить на лінію ручного сортування.

Сортувальний конвеєр розташовується на естакаді в кабіні з кондиціонованими умовами, що відповідають санітарно-гігієнічним нормам. Він обладнаний постами ручної сепарації відходів, на яких проводиться відбір паперу і картону, пластиків, текстилю, металів. Відібрані утильні фракції скидаються через воронки і накопичуються у відповідних відсіках,

розташованих під сортувальною платформою. У міру заповнення відсіків накопичений матеріал за допомогою фронтального навантажувача зсувається на конвеєр, що живить автоматичний прес-пакетувальник.

В кінці сортувальної лінії встановлюється магнітний сепаратор, який забезпечує вилучення металу з потоку відходів і накопичення його в спеціальному бункері. У міру заповнення бункера, метал подається на прес-пакетувальник, де здійснюється його брикетування. Брикети складуються і партіями відвантажуються споживачеві.

Паралельно сортувальному конвеєрі в основному виробничому цеху розташовується заглиблений конвеєр, що подає вторинну сировину в автоматичний прес-пакетувальник. У міру накопичення достатнього обсягу вторинних фракцій ГМВ, матеріал із заповненого відсіку зсувається на заглиблений конвеєр і подається на автоматичний прес. Всі види фракцій, що відбираються, брикетуються на одному пресі. Однак параметри брикетів розрізняються по щільності і масі в залежності від виду вторинної сировини. Після виходу з преса брикети транспортуються на склад за допомогою спеціального навантажувача, накопичуються і відвантажуються споживачеві. Вивіз утильних фракцій здійснюється партіями по 24 брикети. Маса брикетів змінюється в залежності від типу вторсировини від 400 до 600 кг, таким чином, маса партій сировини становить від 9,6 до 14,4 тонни.

Матеріал, що залишився після ручного сортування і магнітної сепарації, являє собою суміш компонентів, непридатну для подальшого сортування. Фактично він є баластом, який прийнято називати «хвостами». Виходячи з очікуваних рівнів ефективності сортування на різних технологічних ділянках, маса «хвостів» може становити 43,0 - 60,5% від потоку відходів, що надходять на сортування [38].

2.3 Електромагнітне вилучення кольорових компонентів

Всі кольорові метали, за винятком нікелю та його сплавів, магнітом не притягуються. Не притягуються магнітом, також неіржавіючі сталі. Їх легко визначити за високою твердістю. Комплексне сортування за видовими ознаками з використанням магнітних властивостей лому й крапельного випробування дає можливість розділити змішаний лом на окремі групи сплавів. При зміні пронизуючого магнітного потоку в кольорових металах виникають вихрові струми, які є індукційними і зростають зі збільшенням швидкості зміни магнітного потоку. На відміну від електричного струму в проводах вихрові струми замикаються безпосередньо в провідній масі, утворюючи вихроподібні контури. В процесі електродинамічної сепарації використовується силова взаємодія магнітного поля і індукованих в провідниках вихрових струмів.

Для вилучення з ТМВ кольорових металів найчастіше використовується електродинамічна сепарація в біжучому або обертовому магнітному полі, яке, подібно магнітному полю асинхронної машини, що обертається, може створюватися обмоткою трифазного струму (лінійні асинхронні двигуни) або при відносному переміщенні барабана (стрічки) і багатополусної системи.

Електромагнітний сепаратор являє собою підвісний електромагнітний сепаратор або обертовий барабан, через який перекинута стрічка гумового транспортера таким чином, що він є як би провідним барабаном транспортера. Усередині барабана розташовані електромагніти, що створюють електромагнітне поле на тій половині барабана, яка звернена до приймальної воронки сортувального барабана; в іншій половині барабана електромагнітного поля немає.

Електромагнітні сепаратори призначені для витягу феромагнітних предметів із сипучих матеріалів, що переміщуються стрічковими конвеєрами

зі швидкістю не більше 2 м / сек.

Електромагнітні сепаратори призначені, головним чином, для збагачення руд методом магнітної сепарації, а в деяких випадках і в якості захисного засобу для уловлювання шматків металу, що випадково потрапили в руду. Електромагнітні сепаратори мають, крім електромагнітів постійного струму, також приводні електродвигуни для пересування і обертання стрічки, ролика і барабана.

Електромагнітний сепаратор виконують у вигляді барабана, всередині якого розміщують магніт. Виділені з палива металеві предмети притягуються до поверхні барабана, а потім очищаються в спеціальному бункері.

Металеві домішки, безперервно знімаються з електромагнітів, збираються в спеціальній ємності і в міру накопичення періодично видаляються з цеху [39].

2.4 Відходи алюмінію як цінна вторинна сировина

Алюміній — один із найцінніших матеріалів для вторинної переробки.

Переробка алюмінієвих банок та іншого брухту є необхідним процесом для ринку алюмінієвих банок і автомобілів. Цей процес має певні складності. Проте, переробка необхідна людству як в екологічному плані, так і в плані економіки. Заводи з переробки вносять значний вклад в життя сучасного суспільства [40].

У Німеччині вторинний алюміній, отриманий шляхом переробки, становить приблизно 35 відсотків від загальної кількості, в світі дана цифра становить 30 відсотків. В Європі вторинний алюміній і вторинні алюмінієві сплави використовуються в основному для фасонного лиття.

Алюміній є ідеальним матеріалом для переробки завдяки його деяким якостям. Лом металу має велику цінність, так як процес видобутку металу є енергоємним процесом. Саме тому лом алюмінію є досить дорогим

матеріалом. У різних областях перевага віддається алюмінію саме завдяки можливостям його переробки. Наприклад, нові банки для напоїв виробляються з алюмінію, отриманого при переробці використаних банок.

Однак, навіть якщо неможливо зробити той же самий продукт, брухт можна використовувати для інших цілей, причому зі збереженням якісних характеристик матеріалу, чого часом неможливо домогтися при переробці іншої сировини. Метали займають значно більше високе положення у порівнянні з іншими матеріалами, наприклад полімерами. Алюміній лідирує серед металів, так як технології його переробки апробовані і пройшли випробування. Висока цінність алюмінієвого брухту покриває витрати на транспортування і організацію виробничого процесу, тому збір брухту і переробка іноді не вимагають додаткових капіталовкладень. Крім того, кількість алюмінію, який може бути перероблений, практично не обмежена. Метал може бути перероблений повністю. Системи фільтрації металу дозволяють отримати вторинний алюміній з високими якісними характеристиками, аналогічними первинному алюмінію.

Також перевагою процесу переробки є відсутність відходів і відсутність необхідності зберігання сировини [41].

П'ять головних фактів про алюміній назавжди змінять ставлення до нього і допоможуть зрозуміти, чому повторне використання цієї сировини таке важливе для нас.

Факт №1. Алюмінію потрібно дуже багато часу, щоб розкластися у природі

За даними Екологічної лабораторії термін розкладання алюмінієвої фольги — до 100 років, а банок з алюмінію — не менше 500 років. Плівка оксиду алюмінію забезпечує антикорозійні властивості. За рік розпадається тільки фарба на банці, а через 5 років втрачається її форма, ґрунт також уповільнює розкладання, пишеться на сайті «Екологічний компас». Подумайте, скільки алюмінію знаходиться на сміттєвих полігонах? І

наскільки шкідливі побічні продукти цього розкладання, якщо алюміній розкладається на металеві нітрити?

Факт №2. Щоб зробити банку з переробленого алюмінію, потрібно на 95% менше енергії, ніж для виробництва її з нової сировини

Під час переробки банок немає шкідливих викидів у атмосферу і економиться 95% енергії, що витрачається на видобуток енергії з породи.

У журналі «Наука и жизнь» пишуть, що 1 кг алюмінію, повернутого у виробництво, дає можливість заощадити 8 кг бокситів і 14 кВт/год електроенергії, а з 670 алюмінієвих банок, можна виготовити велосипед.

А ConserveEnergyFuture повідомляє, що з переробленої сировини можна зробити понад 50% алюмінієвих банок. Використання вторинного алюмінію настільки ефективно, що якщо швидкість рециркуляції досягне 75%, то ми зможемо заощадити 1286 МВт електроенергії на рік — що дорівнює енергії, яку виробляють дві вугільні електростанції.

Переробка також економить природні ресурси, які використовуються для створення нового алюмінію; зменшує кількість газу та інших ресурсів, які витрачаються на транспортування алюмінію, виробленого з чистих матеріалів.

Уявіть, скільки електроенергії та інших ресурсів можна заощадити, якщо здавати алюміній на переробку замість того, щоб просто викинути на смітник, що змушує виробників алюмінію робити цей матеріал з нуля.

Факт №3. Алюміній може бути перероблений необмежену кількість разів

Алюміній насправді є ідеальним матеріалом для переробки, тому що немає обмежень щодо того, скільки разів ви можете його використовувати.

Оскільки під час переробки алюміній плавлять, а потім заново заливають у форми, то цей процес може бути нескінченним. Адже «новий» і «старий» алюміній нічим не відрізняються! Якщо процес переробки буде налагоджений, то нам, ймовірно, навіть не потрібно буде виробляти новий

алюміній, щоб задовольнити попит.

Факт №4. Переробка алюмінієвих банок займає всього близько 2-х місяців

Щоб переробити використаний алюміній і знову зробити з нього тару, яка виявиться на полицях наших магазинів, потрібно всього 60 днів. Це означає, що алюміній дуже цінна вторинна сировина, що швидко переробляється. Таким чином, ми дійсно можемо сказати, що переробка відходів алюмінію є одним із найбільш ефективних і екологічно безпечних процесів переробки.

Факт №5. Ми можемо заробляти на переробці алюмінію

Більшість знають, що можна отримувати гроші, здаючи метал до пунктів прийому або підприємств з утилізації. Але часто забувають, що здавати можна й алюміній.

Одна алюмінієва банка важить всього 17 г, а 100 банок вже 1 кг 700 г — звичайно, це небагато і гроші, виручені за них невеликі, але якщо їх викидати окремо від несортованого сміття, то це допоможе скоротити катастрофічний стан на наших звалищах і принесе додатковий заробіток [42].

З ВИЛУЧЕННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЯ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ ІЗ МУНІЦИПАЛЬНИХ ВІДХОДІВ (НА ПРИКЛАДІ ПІДПРИЄМСТВА «АГРОСОЮЗ» МІСТА ХЕРСОН)

3.1 Характеристика підприємства «Агросоюз»

ТОВ «Агросоюз» засноване в 2000 році та динамічно розвивається в сфері виробництва алюмінієвих сплавів.

Основні напрямки діяльності підприємства - заготівля, переробка алюмінієвої баночки; вторинне виробництво алюмінію; оптова торгівля алюмінієвими сплавами.

Активну діяльність в цих напрямках підприємство почало в період з 2008 по 2012 роки, коли було отримано дозволи та виготовлені проектні документи на реконструкцію та встановлення обладнання, для переробки вторинної сировини, а саме баночки алюмінієвої.

В період з 2012 по 2014 роки було зроблено реконструкцію приміщень, встановлено обладнання та введено виробництво в експлуатацію, отримані Висновки Державних санітарно-епідеміологічної та екологічної експертиз, дозвіл на виконання робіт від Теруправління Держпромнагляду України в Херсонській області.

У 2015 році закуплено, встановлено та атестовано виробничу лабораторію на проведення вимірювань хімічного складу готової продукції, виробленої на підприємстві. Виготовлено першу пробну плавку алюмінієвої баночки в сплав алюмінієвий. Виробництво було перевірено Державним зовнішньоекономічним підприємством «Укркольорпром» та видано Довідку про відповідність спеціалізованого підприємства вимогам до спеціалізованого металургійного переробного підприємства, на підставі, якої в листопаді 2015 року отримано Атестат спеціалізованого металургійного

переробного підприємства, який дає право на виконання робіт.

Підприємство має все необхідне обладнання (роторно-похилу піч, атестовану виробничу лабораторію на базі ІСП-30 - для проведення вимірювань хімічного складу готової продукції, преса - для підготовки сировини в плавку), дозвільні документи (Атестат спеціалізованого переробного металургійного підприємства, який дає право на виконання робіт з переплавки алюмінієвих сплавів), персонал для здійснення виробничої та комерційної діяльності.

Підприємство орендовано у ВАТ «ДАР'ІВСЬКА ПМК-143» за адресою: с. Дар'івка, вул. Жовтнева (рис. 3.1) [43].

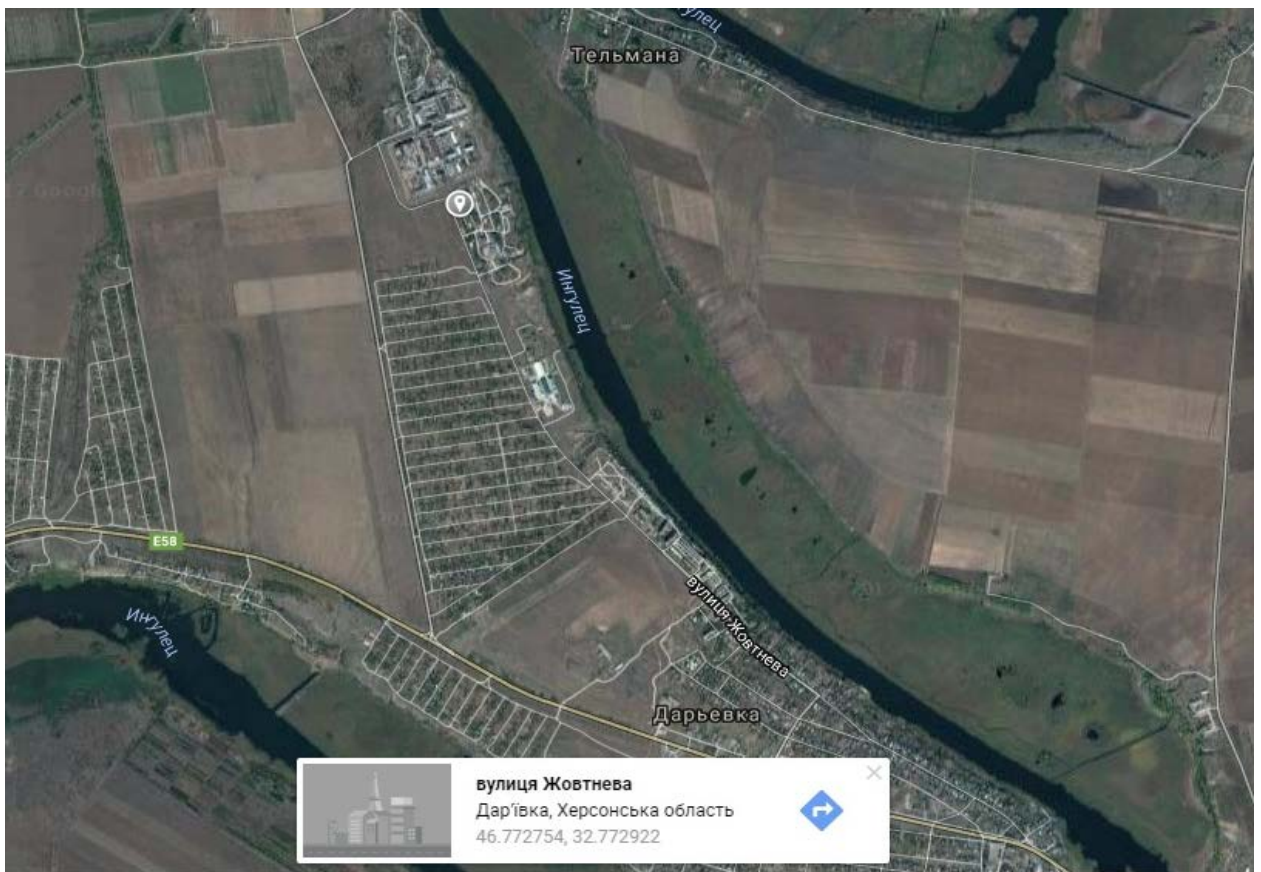


Рисунок 3.1 – Місце розташування підприємства «Агросоюз» [44]

Організаційна структура ТОВ «Агросоюз» складається з виробничого та адміністративного секторів. Роботою усього підприємства керує директор (рис. 3.2).

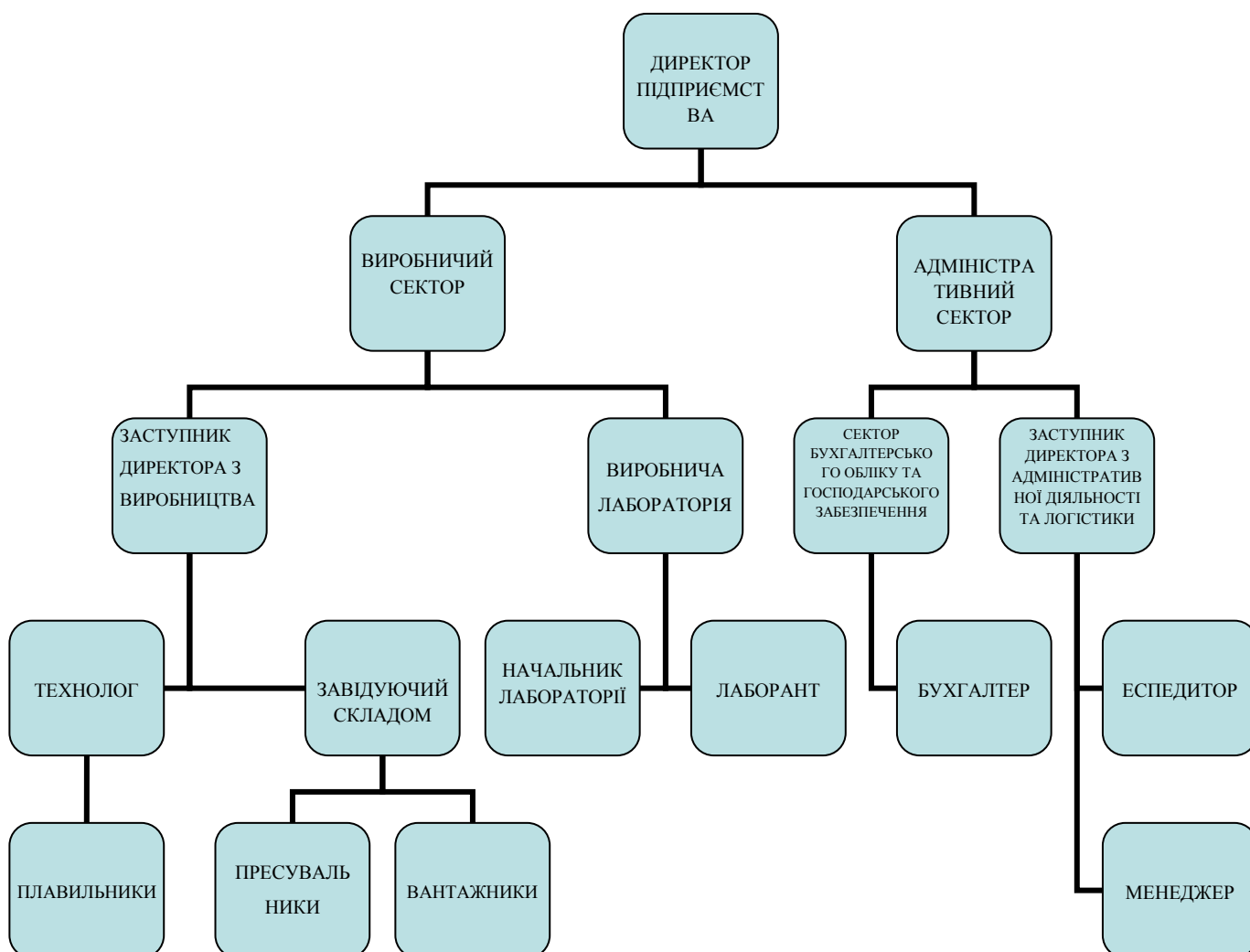


Рисунок 3.2 - Організаційна структура ТОВ «Агросоюз»

Система роботи виробничого сектора підприємства базується на типовій схемі технологічного процесу переробки відходів. Процес переробки баночки алюмінієвої в сплав алюмінієвий представлений на рис. 3.3 та в таблиці 3.1.

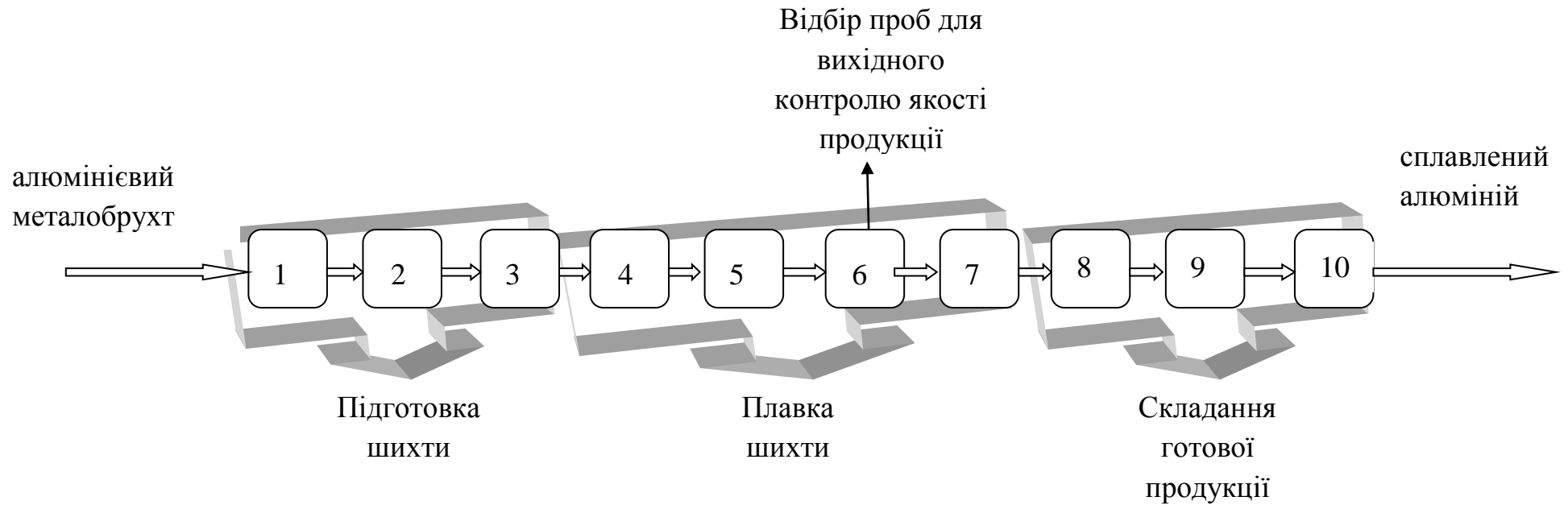


Рисунок 3.3 – Принципова технологічна схема переробки алюмінієвого металобрухту у алюмінієвий сплав

1 – Розвантаження алюмінієвого металобрухту

2 - Сортування та радіаційний контроль

3 - Ущільнення

4 - Розігрівання печі до 850°C

5 - Завантаження шихти

6 - Плавка

7 – Розлив готової продукції

8 – Передача готової продукції на склад

9 – Зберігання

10 - Відвантаження

Таблиця 3.1 - Процес переробки баночки алюмінієвої в сплав алюмінієвий

Найменування робіт	Найменування операції	Найменування обладнання	Засоби контролю
Підготовка шихти (алюмінієва баночка б/в)	Розвантаження	Ручна	Ваги
	Сортування та радіаційний контроль	Ручна, Радіометр Прип'ять РКС-20.03	Радіометр Прип'ять РКС-20.03
	Ущільнення	Прес пакетувальний ПП; прес пакетувальний ПП-1	
Плавка шихти	Розігрівання печі до 850°C	Піч ПРН 01-М, пальник жидкопаливний блоковий ГБЖ-0,34	Термометр
	Завантаження шихти	Піч ПРН 01-М	
	Плавка, термін 40 хв	Піч ПРН 01-М	Годинник
	Відбір проб для вихідного контролю якості продукції	Лабораторія	Лабораторія

Продовження таблиці 3.1

	Розлив готової продукції	Конвейєр розливний	
Складання готової продукції	Передача готової продукції на склад	Ваги	Ваги
	Зберігання		
	Відвантаження	Ваги	Ваги

На першому етапі роботи відбувається розвантаження металевої тари (відходу) та підготовка шихти, а саме алюмінієвих баночок б/в для подальшої переробки та утилізації. Спочатку тара проходить процес сортування, яке відбувається вручну, а потім піддається радіаційному контролю. Згідно з п. 1.3 «Державних санітарно-екологічних правил і норм з радіаційної безпеки при проведенні операцій з металобрухтом» ДСЕПіН 6.6.1.-079/-211.3.9. 001-02 на підприємствах, що виконують операції з металобрухтом проводиться вхідний та вихідний радіаційний контроль. Для проведення радіаційного контролю наказом підприємств затверджується персонал, що виконує дозиметричні вимірювання. Персонал підприємства повинен пройти підготовку і мати посвідчення про володіння методиками вимірювання радіаційних параметрів. Вхідний радіаційний контроль виконується з метою запобігання надходження до підприємств фрагментів металобрухту, що не відповідають вимогам розділу 3 ДСЕПіН 6.6.1.-079/211.3.9. 001-02. Виконання будь-яких операцій з металобрухтом без вхідного радіаційного контролю забороняється. Прилади дозиметричного контролю повинні бути перевірені і відповідати вимогам 4 розділу ДСЕПіН 6.6.1.-079/211. 3.9. 001-02 [45]. Підприємство «Агросоюз» для проведення радіаційного контролю використовує радіометр Прип'ять РКС-20.03.

Для зручнішої подальшої переробки підготовчий етап завершується

ущільненням алюмінієвих баночок за допомогою необхідного обладнання, до якого відносяться прес пакетувальний ПП та прес пакетувальний ПП-1. Для проведення даної процедури на підприємстві є керівництво з експлуатації пакетувального пресу, карта налагоджування та технологічного процесу пакетування алюмінієвої баночки б/в, технологічна карта роботи пакетувального пресу.

Другий етап – це плавка шихти. Спочатку плавильну піч (роторно-похилу) ПРН 01-М розігрівають до температури 850°C. Для цього використовують пальник жидкопаливний блоковий ГБЖ-0,34. Для роботи з плавильною піччю наявна інструкція з експлуатації печі роторно-похилої ПРН 01-М, карта налагоджування печі ПРН 01-М та технологічного процесу переробки алюмінієвої баночки б/в, технологічна карта роботи печі.

Шихту завантажують в плавильну піч. Плавка відбувається протягом 40 хвилин.

Перед розливом плавленого алюмінію у форми за допомогою ковша відбирають пробу для вихідного контролю якості продукції. Проведення вимірювань хімічного складу готової продукції відбувається в атестованій виробничій лабораторії на базі ІСП-30. Після цього готовий продукт розливають за допомогою розливного конвеєра у форми.

Отриманий напівфабрикат алюмінію відправляють на склад, де він зберігається до відвантаження для передачі іншому підприємству.

3.2 Вплив підприємства на атмосферне повітря

При проведенні оцінки впливу на навколишнє середовище проектного об'єкта були виділені можливі види впливу проектової діяльності на навколишнє середовище - забруднення атмосферного повітря шкідливими речовинами під час роботи технологічного обладнання по переробці вторинної сировини; забруднення ґрунтових вод і ґрунту при

аварійних ситуаціях на каналізаційних мережах.

Джерелами виділення шкідливих речовин на об'єкті є: технологічне обладнання з переробки відходів кольорових металів, резервуар для зберігання пічного палива.

Джерело № 1

Викид шкідливих речовин здійснюється при плавці відходів алюмінію в плавильній печі. Обсяги викидів шкідливих речовин складаються з викидів при плавці алюмінію і викидів при згорянні пічного палива.

Викид шкідливих речовин здійснюється аспіраційною системою В.5, яка складається з парасольок, встановлених над обладнанням, вентиляційних труб, пилоочисної установки. Відсмоктування газів здійснюється димососом Д-3,5М в димову трубу.

Викиди при плавці алюмінію – алюмінію оксид, азоту діоксид, водень хлористий, кремнію діоксид, ангідрид сірчистий, вуглецю оксид.

Питомі показники виділення шкідливих речовин при роботі газової плавильної печі на 1 кг лиття становлять:

- Алюмінію оксид - 0,57 г/кг;
- Азоту діоксид - 0,7 г/кг;
- Водень хлористий - 0,04 г/кг;
- Кремнію діоксид - 0,1 г/кг;
- Ангідрид сірчистий - 0,2 г/кг;
- Вуглецю оксид - 3,3 г/кг.

Джерело № 2 (дихальний клапан СМДК-50 резервуара з дизпаливом ДТ). Викид шкідливих речовин здійснюється при наливанні палива і зберіганні його в резервуарі.

Розрахунок концентрації шкідливих речовин в приземному шарі виконаний на персональній ЕОМ за програмою «ЕОЛ», розробленої Київським конструкторським бюро системного програмування «Топаз», рекомендованої до використання Міністерством охорони навколишнього

середовища та ядерної безпеки України.

У зв'язку з тим, що на підприємстві відбувається викид шкідливих речовин в атмосферне повітря, необхідно проводити моніторинг стану повітряного середовища на підприємстві. Моніторинг полягає в періодичному контролі концентрацій шкідливих речовин в повітрі робочої зони і на території підприємства.

На даному підприємстві періодичність контролю становить один раз на рік.

Роботи по виміру концентрацій шкідливих речовин проводиться лабораторією, яка має ліцензію на виробництво даного виду робіт і оснащену відповідними приладами контролю [43].

Забруднюючі речовини, що викидаються в атмосферу:

243.2.002 – забруднюючі речовини (сполуки) II класу небезпечності;

243.1.001 – азоту оксиди;

243.2.003 – забруднюючі речовини (сполуки) III класу небезпечності;

243.2.004 – забруднюючі речовини (сполуки) IV класу небезпечності;

243.1.010 – вуглеводні;

243.4.001 – двоокис вуглецю;

243.3.005 – забруднюючі речовини (сполуки) з орієнтовно безпечним рівнем впливу понад 0,1 мг на 1 куб. м [46].

3.3 Утворення стічних вод

Водопостачання проектного об'єкта передбачено від існуючих водопровідних мереж ВАТ «ДАР'ІВСЬКА ПМК-143».

Вода використовується на господарсько-питні потреби. На виробничі потреби вода не використовується. Побутове обслуговування працівників підприємства проводиться в існуючих санітарно-побутових приміщеннях.

Власного скиду стічних вод у каналізаційну мережу підприємство не має. Каналізаційні стоки скидаються в мережу каналізації ВАТ «ДАР'ІВСЬКА ПМК-143» [43].

3.4 Поводження з відходами підприємства

Підприємство ТОВ «Агросоюз» є об'єктом утворення токсичних відходів.

На підприємстві утворюються наступні види промислових відходів таких класів небезпеки:

- відпрацьовані люмінесцентні лампи освітлення -1 клас;
- нафтошлами механічного очищення стічних вод. сорбент тонковолокневий – 2 клас;
- матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені — 3 клас;
- одяг захисний зіпсований, відпрацьований чи забруднений — 3 клас;
- шлак соляний вторинного плавлення, що утворюється у термічних процесах металургії алюмінію — 4 клас;
- тверді комунальні та подібні до них відходи - 4 клас.

Нормативи утворення відходів визначаються на підставі нормативно-правових документів та згідно регламенту утворення відходів на рік.

Всі відходи, які утворюються на підприємстві, підлягають первинному поточному обліку в місцях, де вони утворюються, згідно п.1 розділу 5 «Порядку підготовки та надання обов'язкової державної звітності в сфері охорони навколишнього середовища».

Первинний поточний облік типу I кількості токсичних відходів, які утворюються, ведуть відповідальні особи у сфері поведіння з відходами, на основі матеріально-сировинних балансів підприємства.

Відходи по мірі їх накопичення збирають у тару, призначену для кожного класу з дотриманням правил безпеки, а потім доставляють для тимчасового зберігання на промисловий майданчик (цех, ділянка, склад) і

залишають на відведеному місці для подальшого перевезення на об'єкти утилізації, місця знешкодження або захоронення.

На кожне місце (об'єкт) зберігання відходів розроблений план розміщення та складений паспорт місця тимчасового розміщення відходу, у якому зазначені технічні характеристики місця, найменування та код відходів (згідно з державним класифікатором відходів), їх кількісний та якісний склад, походження, а також відомості про методи контролю та безпечної експлуатації цих місць (об'єктів).

Умови розміщення відходів (табл.3.3):

- відпрацьовані люмінесцентні лампи освітлення - зберігаються в металевому закритому контейнері в спеціально відведеному закритому приміщенні з твердим покриттям на території проммайданчика підприємства. Кожна лампа вкладена в заводську упаковку. Можливе упакування ламп в ящики з гофрокартону, які виключають взаємний дотик ламп. Ящики з гофрокартону заклеюються паперовою стрічкою, або обв'язуються шпагатом. Лампи з пошкодженими або розбитими колбами тимчасовому зберіганню на території проммайданчика не підлягають;
- шлак соляний вторинного плавлення, що утворюється у термічних процесах металургії алюмінію тимчасово зберігаються на території проммайданчика в металевих контейнерах на твердому покритті в місці тимчасового розміщення комунальних та подібних до них відходів та передаються ТОВ «Югамет» для подальшої утилізації згідно договору;
- матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені тимчасово зберігаються на території проммайданчика в металевих контейнерах на твердому покритті в місці тимчасового розміщення комунальних та подібних до них відходів та передаються ТОВ «Укрресурси-2011» для подальшої утилізації згідно договору;
- тверді комунальні та подібні до них відходи в в.ч. сміття з урн тимчасово зберігаються на території проммайданчика в металевих контейнерах на твердому покритті в місці тимчасового розміщення комунальних та подібних до них відходів

та передаються КП «Розлив» для розміщення на полігоні ТПВ згідно договору;

- одяг захисний зіпсований, відпрацьований чи забруднений тимчасово зберігаються на території проммайданчика в металевих контейнерах на твердому покритті в місці тимчасового розміщення комунальних та подібних до них відходів та передаються ТОВ «Укрресурси-2011» для подальшої утилізації згідно договору.

При тимчасовому зберіганні відходів (на майданчиках підприємства та у складі у відкритому вигляді (навалом, насипом) у герметичній, відкритій тарі) забезпечуються такі умови:

- у повітрі промислового майданчика на висоті 2,0 м від поверхні землі концентрація шкідливих речовин не перевищує 30% граничнодопустимої концентрації;

- концентрація шкідливих речовин у фунті санітарно-захисної зони не перевищує допустимих рівнів, а в фунтових та поверхневих водах ГДК (ДСанПіН 4630-88);

- промисловий майданчик для тимчасового зберігання відходів розташовується на території з підвітряного боку, покритий неруйнівним та непроникливим для токсичних речовин матеріалом (керамзитобетоном, полімербетоном та інш.) з автономним водовідводом і нахилом у бік очисних споруд.

Періодичність контролю, місця виміру і перелік шкідливих речовин узгоджується з місцевими органами самоврядування, державною санітарно-епідеміологічною та іншими контролюючими службами.

Транспортування небезпечних відходів дозволено за наявності на них паспорта та дозволу (ліцензії) місцевих органів санітарно-епідеміологічної служб транспортній організації на поводження з ними тільки спеціально обладнаними для цього транспортними засобами, відповідними позначками, що обумовлюють характер його використання.

Таблиця 3.3 – Розміщення відходів

Вид відходу	Одиниця виміру	Кількість	Місце розміщення
Люмінесцентні лампи	шт.	0	Передаються іншому підприємству для подальшої утилізації
Шлак соляний вторинного плавлення, що утворюється у термічних процесах металургії алюмінію	т/рік	16,4324	Передаються іншому підприємству для подальшої утилізації
Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	т/рік	0	Передаються іншому підприємству для подальшої утилізації
Одяг захисний зіпсований, відпрацьований чи забруднений	т/рік	0,0103	Передаються іншому підприємству для подальшої утилізації
Тверді комунальні та подібні до них відходи	т/рік	0	Передаються для розміщення на полігоні

Водії транспорту, які перевозять промислові відходи 1-3 класу, пройшли спеціальний інструктаж з техніки безпеки при поводженні з токсичними відходами. Кількість відходів, що перевозяться, не перевищують вантажний об'єм відповідного транспорту. Транспортування промислових відходів не призводить до забруднення навколишнього середовища в місцях їх завантажування, перевезення та розвантажування.

Всі процеси, пов'язані із завантажуванням, перевезенням і розвантажуванням відходів 1-3 класів небезпеки механізовані, транспортування проводиться в спеціально обладнаному транспорті, призначеному для перевезення відходів відповідного класу небезпеки, у непошкодженій тарі, що включає можливість їх втрати (розсипання, розливання) на шляху проходження та забруднення навколишнього середовища, а також забезпечує зручність при перевантажуванні:

- транспорт для перевезення напіврідких (пастоподібних) відходів має шланговий пристрій для зливу;
- при перевезенні твердих і пиловидних відходів наявний транспорт, що обладнаний поліетиленовою плівкою або має самостійний пристрій чи пристосовану тару для розвантажування автокраном;
- при роботі з пиловидними відходами проводиться зволоження їх на всіх етапах: при завантажуванні, транспортуванні, розвантажуванні.

При транспортуванні промислових відходів не допускається причетність сторонніх осіб, крім водія і персоналу підприємства, який супроводжує вантаж.

Знешкодження відходів здійснюється відповідно до вимог екологічної безпеки та за погодженням з державною санітарно-епідеміологічною службою України.

Спосіб захоронення відходів вибирається в залежності від класу небезпеки, агрегатного стану, водорозчинності.

Утилізація відходів підприємством не виконується. Підприємство передає відходи для утилізації чи захоронення організаціям, що мають відповідні ліцензії на перевезення, утилізацію чи захоронення, з якими підприємство уклало договір.

Промислові відходи 3 та 4 класу небезпеки вивозяться з дозволу місцевих

органів санітарно-епідеміологічної і екологічної служби, пожежної інспекції на полігони твердих побутових відходів відповідно до договору. Тверді відходи 4 класу небезпеки використовують на полігоні твердих побутових відходів, як ізолюючий матеріал у середній та верхній частинах полігону [47].

4 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА «АГРОСОЮЗ»

В ході економічної характеристики об'єкта, неможливо обминути і не проаналізувати рівень забезпеченості і ефективності використання виробничого потенціалу підприємства.

Для того, щоб зацікавити підприємства у впровадженні природоохоронних заходів як на стаціонарних, так і на рухомих джерелах викидів, необхідні економічні важелі і стимули з боку держави. Величина плати, яка встановлюється підприємством за забруднення природного середовища, повинна бути досить високою, з тим, щоб стимулювати їх зусилля на розробку ефективних заходів зниження забруднень. Ефективність проведення заходів з охорони навколишнього середовища слід оцінювати з позицій природи, суспільства і окремого підприємства [48].

Еколого-економічна ефективність – відношення сумарних економічних та екологічних витрат до інтегрального еколого-економічного ефекту, комплексна оцінка в просторі та часі взаємодії економічної діяльності й навколишнього середовища. Визначення еколого-економічної ефективності передбачає оцінку впливу господарського комплексу на навколишнє середовище, виявлення взаємозв'язків між економічною і екологічною підсистемами, попереднє виявлення ключових проблем охорони довкілля і диспропорцій економічного розвитку.

Одним із пріоритетів національних інтересів України є екологічна безпека держави. Ситуація в Україні характеризується тим, що наряду з глибокою економічною кризою в лісопромисловому виробництві, існує криза екологічна. Визначення реальної еколого-економічної ефективності – надзвичайно складна проблема. Соціальні, моральні, екологічні наслідки шкоди, заподіяної господарською діяльністю навколишньому середовищу, не

піддаються кількісному вираженню і не можуть бути відображені в економічній оцінці. Еколого-економічна оцінка ефективності виробництва характеризується тим, що до безпосередньо економічного ефекту додається прогнозований тривалий ефект, який враховує економічні наслідки від зміни навколишнього середовища в осяжному майбутньому .

У нашій країні витрати на природоохоронну діяльність складають менше 1% валового національного продукту, а сума збитків від забруднення навколишнього середовища на порядок вище і складає приблизно 8 - 9 % ВВП. Для різкого зниження цього збитку необхідно в 10-20 разів збільшити витрати на природоохоронну діяльність, що для нашої теперішньої економіки є складним завданням [49].

Ефективність будь-якого процесу, у тому числі і процесу природокористування, визначається співвідношенням між досягнутим корисним результатом і витратами, що знадобились для цього.

Для визначення річної еколого-економічної ефективності підприємства «Агросоюз» я використала формулу:

$$e = \frac{(Звідв + П - В)}{K} \quad (4.1)$$

Зідв. - відвернений збиток, який може бути нанесений НС, грн;

П – прибуток, отриманий від продажу продукції, отриманої з відходу, заміни ним вихідної сировини і т.д., грн;

В – поточні витрати при експлуатації обладнання з переробки відходу, екологічні платежі і т.д., грн;

К – капітальні витрати - придбання або виготовлення переробного обладнання, контрольно-вимірювальних приладів, монтаж і т.д. (одноразові), грн.

Нанесений збиток на НС за рахунок викидів в атмосферне повітря ЗР

підприємством визначається відповідно до Податкового кодексу та даних Податкової декларації екологічного податку:

$$Пвс = (М \times Н) \quad (4.2)$$

М - фактичний обсяг викиду забруднюючої речовини в тоннах (т);

Н - ставка податку в поточному році за тонну забруднюючої речовини у гривнях з копійками.

Нанесений збиток на НС за розміщення компоненту загального потоку ТМВ (алюмінієвий брухт) та відходів підприємства визначається відповідно до Податкового кодексу та даних Податкової декларації екологічного податку:

$$Прв = (Н \times М \times Кт \times Ко) \quad (4.3)$$

Н - ставка податку в поточному році за тонну виду відходів у гривнях з копійками;

М - обсяг відходів і-того виду в тоннах (т);

Кт - коригуючий коефіцієнт, який враховує розташування місця розміщення відходів, в даному випадку цей коефіцієнт дорівнює 1, так як зона розміщення відходів розташована на відстані від 3-х км і більше від меж населеного пункту;

Ко - коригуючий коефіцієнт, що дорівнює 3 і застосовується у разі розміщення відходів на звалищах, які не забезпечують повного виключення забруднення атмосферного повітря або водних об'єктів

Одержані нами величини еконалогу за розміщення в навколишньому середовищі компонентів викидів підприємства, компонентів загального потоку ТМВ та його відходів приведені у табл. 4.2, 4.3 та 4.4.

Таблиця 4.2 – Екологічний податок за викиди ЗР в атмосферне повітря

Компонент викиду	Маса викиду, т/рік	Ставка податку, грн/т	Величина податку, грн/рік
Забруднювальні речовини (сполуки) II класу небезпечності	0,006280	3224,65	20,25
Азоту оксиди	0,01176	1968,65	23,15
Забруднювальні речовини (сполуки) III класу небезпечності	0,03086	480,47	14,83
Забруднювальні речовини (сполуки) IV класу небезпечності	0,06583	111,26	7,32
Вуглеводні	0,00043	111,26	0,05
Діоксид вуглецю	10,3362	0,33	3,41
Забруднювальні речовини (сполуки) з орієнтовно безпечним рівнем впливу понад 0,1 мг на 1 куб. м	0,081996	74,17	6,08

Продовження таблиці 4.2

Всього		75,09
--------	--	-------

Таблиця 4.3 – Екологічний податок за розміщення компоненту загального потоку ТМВ

Вид відходу	Маса відходу, т/рік	Ставка податку, грн/т	Кт	Ко	Величина податку, грн/рік
Алюмінієвий брухт (компонент загального потоку ТМВ)	90,766	10,31	1	3	2807,40

Таблиця 4.4 – Екологічний податок за розміщення відходів підприємства

Вид відходу	Маса викиду, т/рік	Ставка податку, грн/т	Кт	Ко	Величина податку, грн/рік
Шлак соляний вторинного плавлення	16,4324	4,02	1	3	198,17
Одяг захисний зіпсований, відпрацьований чи забруднений	0,0103	10,31	1	3	0,32

Продовження таблиці 4.4

Всього		198,49
--------	--	--------

Щодо даних про прибуток та поточні витрати, керівництво підприємства виявило бажання не оприлюднювати ці суми. Капітальні витрати підприємства – придбання або виготовлення переробного обладнання, контрольно-вимірювальних приладів, монтаж і т.д – складають 830,592 тис. грн.

Розрахована річна еколого-економічна ефективність підприємства «Агросоюз» склала 0,11. Так як показник зі знаком “ + ”, це означає, що підприємство отримує прибуток від свого виробництва, який складає 0,11 грн на кожен вкладений гривню капітальних вкладень.

ВИСНОВКИ

Алюмінієва промисловість виділяє мільйони тонн парникових газів щороку, що сприяє прогресуванню глобального потепління. Незважаючи на те, що на алюмінієві банки припадає лише близько відсотка всього сміття, їх виробництво з первинної сировини виділяє 14% парникових газів від загального числа виробництв. При цьому переробляти цей метал можна нескінченну кількість разів. Його утилізація доцільна. Викинута в сміттєвий бак банку може бути перероблена і повернута на полиці магазину всього за 60 днів.

При виконанні дипломного проектування:

- зроблено аналіз проблеми твердих побутових відходів в Україні,
- вивчено способи вилучення окремих компонентів з загального потоку відходів,
- вивчено технологічний процес, реалізований на підприємстві «Агросоюз» (м. Херсон),
- підприємство “Агросоюз” є джерелом надходження у навколишнє середовище газоподібних забруднювальних речовин,
- збиток навколишньому середовищу дорівнює 75 грн/рік,
- утилізуючи алюмінієвий брухт підприємство запобігає забрудненню навколишнього середовища,
- розмір запобігнутого збитку дорівнює 3006 грн/рік,
- економічна ефективність підприємства “Агросоюз” дорівнює 0,11, що свідчить про рентабельність виробництва.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Шаніна Т.П, Сафранов Т.А., Волков А.І., Управління та поводження з відходами, Підручник, Одеса. 270 с.
2. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»/Екологія/Відходи/Проблеми відходів людської діяльності.
URL:<http://www.studfiles.ru/preview/3743686/>
3. Закон України «Про відходи»: Закон від 05.03.1998 № 187/98-ВР України.
URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80>
4. Національна екологічна політика України: оцінка і стратегія розвитку//Документ, підготовлений в рамках проекту ПРООН/ГЕФ «Оцінка національного потенціалу в сфері глобального екологічного управління в Україні». Київ, 2007. 185 с.
5. Національна екологічна політика України: оцінка і стратегія розвитку//Документ, підготовлений в рамках проекту ПРООН/ГЕФ «Оцінка національного потенціалу в сфері глобального екологічного управління в Україні». Київ, 2007. 185 с.
6. Д. Лазаненко «Муніципальні відходи: утворення, збір, захоронення»/2017 СумГУ.URLhttp://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:adb1b1772eccc1/2e89dc2283da395689c19b3d7c/latest/434981/index.html
7. М.П. Горох, В.О. Ткачов, Л.М. Швець «Управління та поводження з відходами», Методичні вказівки, Харків: ХНАМГ, 2010. 47 с.
- 8.Бюро екологічних розслідувань «Держава сміття»/Екологічні новини.URL:http://econews.bei.org.ua/2017/03/blog-post_60.html
9. РІА Новини Україна «В заручниках у сміття. Україна тоне в побутових відходах»/Аналітика і коментарі. URL: <http://rian.com.ua/analytics/20160615/1011699193.html>
10. Бюро екологічних розслідувань «Медичні відходи довкола нас» О.Мелень/Екологічні новини.URL: <http://econews.bei.org.ua/2017/03/>

[blog-post_411.html](#)

11. Інтернет спільнота «Промислова екологія»/Технології захисту навколишнього середовища «Смітники як головна проблема забруднення в Україні». URL: <http://www.eco.com.ua/node/2079>

12. Остап Семерак: Стратегія управління муніципальними відходами відкрив шлях до прозорого ринку/Ділові новини E-NEWS. URL: <http://e-news.com.ua/show/399487.html>

13. Гончаренко Г. Є. «Характеристика основних типів побутових і будівельних відходів»/ Національний форум «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». URL: <http://dspace.udpu.org.ua:8080/jspui/bitstream/6789/5954/1/%D0%93%D0%BE%D0%BD%D1%87%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf>

14. Недава О. «Стан сміттєзвалищ і полігонів ТПВ в Україні». Конференція. URL: <http://nedava.info/?p=5354&lang=uk>

15. «Характеристика твердих побутових відходів». URL: http://studopedia.ru/12_234294_harakteristika-tverdih-bitovih-othodov.html

16. Технічний звіт «Попередні пошукові роботи. Збір та підготовка вихідних даних для розробки схеми санітарного очищення м. Херсона. Розробка загальних положень схеми санітарного очищення м. Херсона»

17. Бібліотека «Revolution»/Екологія і охорона природи/Рециклінг, його екологічне та економічне значення/ 2000-20017, ООО «Олбест». URL: http://revolution.allbest.ru/ecology/00342509_1.html

18. М.С. Самойлік «Економічна оцінка ефективності процесу рециклінгу твердих побутових відходів з урахуванням регіональних особливостей», Полтава, 2014. 84 с.

19. Конспект лекцій Харківського національного університету міського господарства ім. А.Н.Бекетова/ТПВ. URL:<http://www.studfiles.ru/preview/5591794/page:4/>

20. Пиріков О.В. «Сучасний рециклінг твердих побутових відходів:

економіко- екологічні аспекти». URL: http://ej.kherson.ua/journal/economic_09-1/16.pdf

21. Р.М. Вороніна «Логістика рециклінгу». URL: http://vlp.com.ua/files/05_25.pdf

22. Дергачова Л. «Законодавче закріплення рециклінгу як необхідної новації у сфері поводження з відходами». URL: http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/27379/1/Dergachova_Zakonodavche_zakriplennya_retsiklingu.pdf

23. Будівельний портал «Обладнання для переробки металобрухту». URL: <http://economstroy.com.ua/stroypomochs/3525obladnanadlaperermetalobruxy.html>

24. Олексенко Т. «Металобрухт і вторинна сировина»/Матеріал підготовлений фахівцями видавництва ТОВ "Баланс-Клуб". URL: http://cons.parus.ua/_d.asp?r=02CD2a2416df4c61c833be2734f3e53b000f1

25. «Вторинна переробка металів та користь від неї». URL: <http://intervsem.ru/vtorichnaya-pererabotka-metallor-i-polza-ot-nee.html>

26. Публікація «Свій бізнес: переробка металобрухту. Необхідне обладнання для переробки металобрухту і список документів для старту». URL: <https://businessman.ru/new-svoj-biznes-pererabotka-metalloloma.html>

27. Бобович Б.Б. «Утилізація автомобілів і автокомплектів» Навчальний посібник. М.:МГІУ,2010. 176 с.

28. Управління та поводження з відходами. Частина 4. Технології переробки твердих побутових відходів: навчальний посібник/ Петрук В.Г., Васильківський І.В., Іщенко В.А., Петрук Р.В. Вінниця: ВНТУ, 2013. 234 с

29. Сміття — важлива екологічна проблеми. Шляхи її вирішення. Інформаційний посібник / Під ред. М.М.Скиданюк, Т.Р.Рогів., Манява, 2010. 59 с.

30. Доскіч В. «Сортування сміття в Україні: вийти на новий рівень». URL: <https://ecology.unian.ua/1327494-sortuvannya-smitty-a-v-ukrajini-viyti-na-noviy->

[riven.html](#)

31. Аналітичне дослідження, виконане в рамках Проекту ПРООН «Муніципальна програма врядування та сталого розвитку»/ «Системи поводження з твердими побутовими відходами в українських містах, роль міського населення в роздільному збиранні сміття та рекомендації для органів місцевого самоврядування». Київ: ПРООН/МПВСР, 2011. 49 с.

32. Міжнародна безпека та євроінтеграція України «Україна без сміття: шість рецептів від ЄС» Р. Маде. URL: <http://www.euointegration.com.ua/experts/2016/11/30/7058095/>

33. Наказ від 11.12.2006 N 407 «Про затвердження Правил з організації збирання, перевезення, перероблення та утилізації твердих побутових відходів» Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 04.03.2004 N 265 (265-2004-п) "Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами". URL: http://www.uazakon.com/documents/date_6f/pg_gdcgsb.htm

34. Наказ 05.08.2008 N 242 «Про затвердження Методичних рекомендацій з організації роздільного збирання твердих побутових відходів» Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 04.03.2004 N 265 (265-2004-п) "Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами". URL: http://www.uazakon.com/documents/date_cj/pg_gbwjsy.htm

35. «Роздільний збір побутових відходів». URL: <http://jkg-ukraine.com.ua/rozdilnij-zbir-pobutovix-vidxodiv-pitannya-samodisciplini-i-zaporuka-procvitannya.html>

36. «Роздільний збір сміття – благо для економіки держави і збереження екології». URL: <http://energylogia.com/pererabotka/trash/razdeleniy-sbor-musora.html>

37. «Створення комплексних систем збагачення вторинних матеріальних ресурсів». URL: http://studopedia.ru/5_152127_sozdanie-kompleksnih-sistem-obogashcheniya-vtorichnih-materialnih-resursov.html
38. «Типова схема сміттесортувальної станції». URL: http://studopedia.ru/5_152128_tipovaya-shema-musorosortirovochnoystantsii.html
39. Бредихін В.М., Маняк М.О., Смирнов В.О., Пожуєв В.І., Червоний І.Ф., Грицай В.П. Металургія кольорових металів. Підручник. Ч.7. Вторинна металургія кольорових металів / Під ред. докт. техн. наук, професора Червоного І.Ф. ЗДІА, Запоріжжя, 2009. 452 с.
40. «Процес переробки алюмінієвих банок». URL: <http://vtorothodi.ru/pererabotka/pererabotka-alyuminiya>
41. «Вторинний алюміній – переробка». URL: <http://vseokraskah.net/alyuminij/vtorichnyj-alyuminij-pererabotka.html>
42. «Цікаві факти про переробку алюмінію» Новини суспільства. URL: <http://www.epochtimes.com.ua/suspilstvo/cikavi-fakty-pro-pererobku-alyuminiyu-123964>
43. Методична документація ТОВ «Агросоюз» м. Херсон
44. Місце розташування підприємства «Агросоюз». URL: <https://www.google.com.ua/intl/ru/earth/download/ge/agree.html>
45. «Державні санітарно-екологічних правил і норм з радіаційної безпеки при проведенні операцій з металобрухтом» ДСЕПІН 6.6.1.-079/-211.3.9. 001-02. URL: <http://ses.if.ua/ua/pidpruemec/post60>
46. Податковий кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, № 13-14, № 15-16, № 17, ст.112). URL: <http://sfs.gov.ua/nk/>
47. Інструкція щодо умов і правил збирання, тимчасового розміщення промислових та побутових відходів на ТОВ «Агросоюз»

48. Соколов Л.І., Козлова А.Г. Еколого-економічна ефективність підприємств: Навч. Посібник. Вологда.: ВоГТУ, 2001. 60 с.

49. Економічна енциклопедія: У трьох томах. Т.1. / Редкол.: С. В. Мочерний (відп. ред.) та ін./ Київ: Видавничий центр "Академія", 2000. 864 с.