

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завідувача кафедри логістики
Смерічевська С.В.

«11» грудня 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)
ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ
«МАГІСТР»

ТЕМА: «Інноваційні логістичні стратегії переробки пластикових матеріалів в умовах циркулярної економіки»

зі спеціальності 073 «Менеджмент»

освітньо-професійна програма «Логістика»

форма навчання денна

Здобувачка: Охрименко Катерина Олексіївна
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Науковий керівник: Смерічевська Світлана Василівна
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Нормоконтролер: Смерічевська Світлана Василівна
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

*Засвідчую, що у цій кваліфікаційній роботі
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань*

Охрименко К.О.
(підпис) (прізвище та ініціали здобувача)

Київ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

Освітнього ступеня магістр

Форма навчання денна

Спеціальність 073 «Менеджмент»

(шифр найменування)

Освітньо-професійна програма «Логістика»

(шифр найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри логістики

Смерічевська С.В.

(підпис)

«02» жовтня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА

Охрименко К.О.

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Інноваційні логістичні стратегії переробки пластикових матеріалів в умовах циркулярної економіки на прикладі компанії» затверджена наказом ректора від 27 вересня 2023 р. № 1952/ст.
2. Термін виконання роботи: з 02.10.2023 р. до 31.12.2023 р.
3. Дата подання роботи на випускову кафедру 11.12.2023 р.
4. Вихідні дані до роботи: загальна та статистична інформація ТОВ «Колумбус», економічна, статистична та фінансова звітність компанії, наукова та навчальна література, інтернет-джерела за проблематикою інноваційної та екологістики, логістичних стратегій, управління ланцюгами постачання, циркулярної економіки, нормативні та законодавчі акти, що регулюють питання переробки пластикових матеріалів.
5. Зміст пояснювальної записки: діагностика стану переробки пластмаси в Україні у відповідності до європейських стандартів; інноваційні логістичні стратегії; дослідження шляхів переробки пластикових матеріалів; визначення

перспективи впровадження циркулярної економіки на виробничих підприємствах.

6. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: таблиці, діаграми, графіки, схеми, що ілюструють теперішній стан проблеми та методи їх розв'язання.

№ п/п	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	2	3	4
1.	Вивчення та аналіз наукових статей, літературних джерел, нормативно-правової документації, підготовка першого варіанту вступу та теоретичного розділу	02.10.23-18.10.23	виконано
2.	Збір статистичних даних, проведення хронометражу, виявлення, підготовка першого варіанту аналітичного розділу	19.10.23-09.11.23	виконано
3.	Розробка проектних пропозицій та їх організаційно-економічне обґрунтування, підготовка першого варіанту проектного розподілу та висновків. Редагування перших варіантів кваліфікаційної роботи	10.11.23-30.11.23	виконано
4.	Підготовка остаточного варіанта кваліфікаційної роботи, перевірка у нормоконтролера	01.12.23-08.12.23	виконано
5.	Узгодження роботи з науковим керівником, одержання відгуку наукового керівника, подання на кафедру логістики для допуску до захисту, одержання внутрішньої та зовнішньої рецензій, довідки про успішність	05.12.23-09.12.23	виконано
6.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру логістики	10.12.23	виконано

Здобувач _____
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

8. Консультанти з окремих розділів роботи:

Розділ	Консультант (посада, ПІБ)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 1	проф., д.е.н. Смерічевська С.В.	02.10.2023	02.10.2023
Розділ 2	проф., д.е.н. Смерічевська С.В.	19.10.23	19.10.23
Розділ 3	проф., д.е.н. Смерічевська С.В.	10.11.23	10.11.23

Керівник кваліфікаційної роботи: _____ Смерічевська С.В.
(підпис керівника) (П.І.Б)

Завдання прийняв до виконання: _____ Охрименко К.О.
(підпис здобувача) (П.І.Б)

РЕФЕРАТ

Загальний обсяг пояснювальної записки до дипломної роботи «Інноваційні логістичні стратегії переробки пластикових матеріалів в умовах циркулярної економіки на прикладі компанії ТОВ «Колумбус» становить 106 сторінок та містить 21 рисуноків, 37 таблиць, 63 використаних джерел.

ПЕРЕРОБКА ПЛАСТИКУ, ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА, ІНОВАЦІЇ, ЛОГІСТИЧНІ СТРАТЕГІЇ, ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ПЛАСТИКУ, РЕЦИКЛІНГ.

Об'єкт дослідження – логістичні стратегії та технології переробки пластикових матеріалів в компанії ТОВ «Колумбус».

Предмет дослідження – нові екологічні бізнес моделі переробки полімерних відходів, які побудовані на принципах циркулярної економіки.

Мета роботи – на основі теоретико-методичного узагальнення кращих світових практик переробки пластику запропонувати інноваційні екологічні стратегії переробки відходів з пластику для виробничого підприємства.

Для досягнення мети було розв'язано наступні завдання : охарактеризовано види пластикових матеріалів та логістичні технології їх переробки; проведена діагностика стану переробки пластмаси в світі та в Україні; надана організаційно-економічна характеристика компанії ТОВ «Колумбус», особливості організації її виробничої діяльності та передумов впровадження рециклінгу на підприємстві; рекомендовано інноваційні підходи до впровадження в компанії стратегії рециклінгу та обґрунтована економічна доцільність проектних пропозицій.

Методи дослідження: аналітичні, статистичні, економіко-математичного аналізу, методи факторного аналізу, табличні та графічні методи систематизації та групування, SWOT-аналіз.

ABSTRACT

The total volume of the explanatory note to the thesis "Innovative logistics strategies (technologies) of processing plastic materials in the conditions of a circular economy based on the example of the company "Columbus" LLC is 106 pages and contains 21 figures, 37 tables, 63 used sources, three appendices.

PLASTIC RECYCLING, CIRCULAR ECONOMY, INNOVATIONS, LOGISTICS STRATEGIES, PLASTIC RECYCLING TECHNOLOGIES, RECYCLING.

The object of the research is logistics strategies and technologies of processing plastic materials in the company "Columbus" LLC.

The subject of the research is new ecological business models of polymer waste processing, which are built on the principles of the circular economy.

The purpose of the work is to propose innovative ecological strategies for the processing of plastic waste for a manufacturing enterprise based on a theoretical and methodological generalization of the best global practices of plastic recycling.

To achieve the goal, the following tasks were solved: types of plastic materials and logistic technologies of their processing were characterized; diagnosis of the state of plastic processing in the world and in Ukraine was carried out; provided the organizational and economic characteristics of the company "Columbus" LLC, the peculiarities of the organization of its production activities and the prerequisites for the introduction of recycling at the enterprise; innovative approaches to the implementation of recycling strategies in the company and substantiated economic feasibility of project proposals are recommended.

Research methods: analytical, statistical, economic and mathematical analysis, methods of factor analysis, tabular and graphic methods of systematization and grouping, SWOT analysis

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СТРАТЕГІЙ ПЕРЕРОБКИ ПЛАСТИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ	11
1.1 Види пластикових матеріалів та екологічні аспекти їх виробництва	11
1.2 Характеристика відходів виробництва пластикової продукції та логістичних технологій їх переробки	16
1.3 Світові екологічні практики переробки пластику в умовах циркулярної економіки	27
Висновок до розділу 1	34
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ЕКОНОМІКО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «КОЛУМБУС»	35
2.1 Діагностика стану переробки пластмаси в Україні у відповідності до європейських стандартів	35
2.2. Організаційно-економічна характеристика компанії ТОВ «Колумбус» ..	40
2.3. Аналіз технологічних особливостей організації виробничої діяльності компанії	54
2.3. Розрахунок еколого-економічного потенціалу при захороненні пластикових відходів	56
2.4 Оцінка передумов впровадження рециклінгу на підприємстві	66
Висновки до розділу 2	69
РОЗДІЛ 3 ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ЛОГІСТИЧНИХ СТРАТЕГІЙ ПЕРЕРОБКИ ПЛАСТИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ В ТОВ "КОЛОМБУС" З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ..	71
3.1 Вдосконалення системи правового забезпечення впровадження екологічних практик переробки пластику в Україні	71
3.2 Інноваційні підходи до впровадження в компанії стратегії рециклінгу ..	76
Джерело: розроблено особисто автором	79
3.3 Обґрунтування економічної доцільності проєктних пропозицій	79
Висновки до розділу 3	93
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	95
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ	97

ВСТУП

Сучасний полімерний ринок представляє собою високі вимоги до якості одноразової полістирольної упаковки, що виробляється, що у свою чергу вимагає від виробника застосування нових методів і технологій, для чого необхідне застосування передових технологій та інновацій. У виробництві упаковки інновації пов'язані із застосуванням все більш сучасного обладнання для отримання упаковки з покращеними характеристиками. Це актуально зараз за умов жорсткої конкуренції.

Особливе місце серед новітніх високотехнологічних галузей є альтернативна енергетика та енергозбереження - перспективні напрямки, які вивчають отримання, передачу та використання енергії. Сьогодні вторинна сировина користується великим попитом, що зумовлює необхідність створення нових спеціальних переробних підприємств. На даний момент існуючі організації з переробки сміття працюють практично цілодобово, не справляючись з наявним обсягом відходів. Таким чином, цей бізнес має великий потенціал для розвитку, і навіть невеликі підприємства мають можливість зайняти свою нішу. Матеріали, які отримали в результаті переробки пластику, використовуються в різних сферах промисловості. Поліпропілен, полівінілхлорид, поліаміди, поліетилен високого та низького тиску, поліетилентерефталат затребувані у виробництві будівельних і оздоблювальних матеріалів, техніки, тканин, пляшок, плівок, пакувальних та інших матеріалів.

Багато світових компаній свідомо використовують в своєму виробництві вторинну пластикову сировину. По-перше, це важливий крок на шляху мінімізації екологічних проблем, а по-друге, спосіб скорочення витрат на сировину. У зв'язку з цим актуальність обраної теми обумовлена тим, що обсяг відходів з кожним роком збільшується, а територіальні можливості по їх утилізації - скорочуються, і бізнес, заснований на переробці пластикових відходів, особливо пляшок, які легко сортувати і переробляти, може стати дуже перспективним. Фінансування цього проекту здійснюватиметься за рахунок

грантового проекту ООН. Професійний рівень працівників ТОВ «Колумбус» дозволить використовувати виробництво полістирольного пакування з максимальною вигодою для підприємства.

Мета дослідження - на основі теоретико-методичного узагальнення кращих світових практик переробки пластику запропонувати інноваційні екологічні стратегії переробки відходів для виробничого підприємства, яке виготовляє продукцію з пластику.

Для досягнення мети було розв'язано наступні завдання :

наведена характеристика видів пластикових матеріалів та екологічні аспекти їх виробництва;

надана характеристика відходів виробництва пластикової продукції та логістичних технологій їх переробки;

проаналізовано світові екологічні практики переробки пластику в умовах циркулярної економіки;

проведена діагностика стану переробки пластмаси в Україні у відповідності до європейських стандартів;

надана організаційно-економічна характеристика компанії ТОВ «Колумбус»;

проаналізовано технологічні особливості організації виробничої діяльності компанії;

проведено розрахунок еколого-економічного потенціалу при захороненні пластикових відходів;

наведена оцінка передумов впровадження рециклінгу на підприємстві;

запропоновано напрями вдосконалення системи правового забезпечення впровадження екологічних практик переробки пластику в Україні;

рекомендовано інноваційні підходи до впровадження в компанії стратегії рециклінг;

обґрунтована економічна доцільність проектних пропозицій.

Об'єкт – логістичні стратегії та технології переробки пластикових матеріалів в компанії ТОВ «Колумбус».

Предмет дослідження – нові екологічні бізнес моделі переробки полімерних відходів, які побудовані на принципах циркулярної економіки.

Наукова новизна отриманих результатів. Для підвищення екологічної та економічної стійкості, на основі наукових досліджень, отримано результати найбільш оптимальних методів переробки полімерних відходів.

Практична цінність. Отримані результати досліджень можуть розширити вже наявну інформацію щодо еколого-економічних методів переробки полімерних матеріалів. Також результатом дослідження є можливість впровадження інноваційних стратегій на підприємстві, що в подальшому позитивно вплине на імідж компанії у розрізі формування культури до переробки полімерних відходів.

Методи дослідження, які використовувалися. Робота виконувалася в межах виконання держбюджетної (кафедральної) НДР №27-2020/11.02.04 «Концептуальні засади, методи та моделі екологізації логістичної діяльності». *Особисто автором* проведено детальний аналіз методів переробки полімерних відходів, запропоновано інноваційні стратегії на підприємстві, здійснено розрахунок суми для фінансування проєкту, а також обґрунтована доцільність проєкту переробки полімерів та повторного використання полімерних відходів на підприємстві.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СТРАТЕГІЙ ПЕРЕРОБКИ ПЛАСТИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ

1.1 Види пластикових матеріалів та екологічні аспекти їх виробництва

Пластикові матеріали - штучно створені матеріали, основою яких є полімер, що перебуває під час формування виробу у в'язкорідкому чи високоеластичному стані, а під час експлуатації — в склоподібному чи кристалічному стані.

Пластмаси є одними з найпоширеніших матеріалів у світі. Вони широко використовуються в промисловості, будівництві, медицині, споживчих товарах та інших галузях. Пластмаси мають широкий спектр властивостей, що дозволяє їх використовувати для різноманітних застосувань.

Пластмаси можна класифікувати за різними критеріями (табл. 1.1):

Таблиця 1.1 - Класифікація пластмас

Класифікаційна ознака	Види пластику	Характеристика основних властивостей
Хімічний склад	синтетичні	Синтетичні пластмаси виготовляються з полімерів, які є довгими молекулами, утвореними з повторюваних одиниць
	натуральні	Натуральні пластмаси, такі як целюлоза, також є полімерами, але вони виготовляються з природних джерел
Структура	термопластичні	Термопластичні пластмаси можна плавити та переробляти без пошкодження
	терморективні	Терморективні пластмаси затверджуються після нагрівання і не можуть бути перероблені
Природні властивості	міцність і гнучкість	Необхідно враховувати, наскільки міцним повинен бути матеріал для забезпечення необхідної міцності та стійкості до навантажень
	стійкість до хімічних речовин	Необхідно враховувати, чи буде матеріал контактувати з хімічними речовинами, і якщо так, то з якими
	стійкість до тепла	Необхідно враховувати, чи буде матеріал піддаватися впливу тепла, і якщо так, то до якої температури
	прозорість	Необхідно враховувати, чи повинен матеріал бути прозорим або непрозорим.

Джерело: складено на основі [1]:

«Пластмасою» називається готовий продукт, основною сировиною для виробництва якого є «полімер». В даний час різноманітність синтетичних полімерів досить велика. Багато з них використовуються для виробів з коротким життєвим циклом, таких як виготовлення різних пакувальних матеріалів. І, як правило, така полімерна оболонка надходить у відходи набагато раніше, ніж втрачає свої споживчі властивості. Оскільки його життєвий цикл визначається терміном придатності або терміном служби продукту, укладеного в пакувальний матеріал.

Тара в сучасному суспільстві виконує багато функцій. І якщо формування системи зв'язку між виробником, продавцем та споживачем є найбільш зрозумілим та очевидним, екологічна функція часто ігнорується. Він полягає в раціональному використанні суспільством упаковки, що співвідноситься з вимогами, що стосуються цього виду матеріалів: не завдавати значної шкоди навколишньому середовищу під час використання та утилізації [1].

Вибір методів обробки, а також спеціальних добавок мають певне значення для властивостей матеріалу. Існує два принципи поділу полімерів: термопластичний і терморективний, а також споживчий і технічний. Істотна відмінність терморективних матеріалів від термопластів полягає в тому, що вони не відповідають полімеризованим виробам. Переробка та використання більшої кількості застосовуваних для інших видів полімерів, що робить їх більш прийнятними для цін на упаковку. Терморективні матеріали не можна використовувати повторно [2].

Розглянемо найпоширеніші типи полімерів, які застосовуються для використовуються для виробництва пластмаси (табл.1.2).

Це лише деякі з багатьох видів пластикових матеріалів, які існують.

Пластмаси або полімери та вироби з них широко застосовуються у всіх сферах людської діяльності. Виробництво та використання пластмас є одним із проявів науково-технічного прогресу, оскільки допомагає знизити собівартість виробництва багатьох виробів, експлуатаційні витрати, поліпшити якість та покращити їх зовнішній вигляд[3]. Невелика вага пластмасових виробів дозволяє

зменшити транспортні витрати та витрати праці при влаштуванні великих конструкцій.

Таблиця 1.2 - Види пластикових матеріалів

Вид пластику	Характеристика його властивостей
Поліетилентерефталат (PET)	твердий, міцний пластик, який часто використовується для виготовлення пляшок для напоїв, контейнерів для їжі, текстилю та інших виробів
Високощільний поліетилен (HDPE)	міцний, стійкий до хімічних речовин пластик, який часто використовується для виготовлення пляшок для молока, олії та інших продуктів, а також для виготовлення контейнерів для зберігання, труб і інших виробів
Полівінілхлорид (PVC)	міцний, гнучкий пластик, який часто використовується для виготовлення труб, вікон, дверей, меблів та інших виробів
Низькощільний поліетилен (LDPE)	м'який, гнучкий пластик, який часто використовується для виготовлення пакетів, плівки, посуду та інших виробів
Поліпропілен (PP)	міцний, стійкий до тепла пластик, який часто використовується для виготовлення одноразового посуду, упаковок для продуктів, автомобільних деталей та інших виробів
Поліамід (PA)	міцний, зносостійкий пластик, який часто використовується для виготовлення шестерень, підшипників, деталей автомобілів та інших виробів
Полікарбонат (PC)	міцний, прозорий пластик, який часто використовується для виготовлення лінз, вікон, медичних пристроїв та інших виробів

Джерело: складено на основі [2]

Фізико-хімічні та механічні властивості, а також економічні переваги пластмас визначають їх важливу роль у хімізації економіки. Полімерні матеріали замінюють різні традиційні матеріали (метали, скло, папір, картон, шкіра) [4].

Що стосується методів обробки, пластмаси мають значну перевагу перед багатьма іншими матеріалами. Завдяки виробництву пластмасових виробів пресуванням, литтям під тиском, формуванням, екструзією та іншими методами усуваються відходи виробництва (тріска), існує можливість широкої автоматизації виробництва. Нарешті, великою перевагою пластмас перед іншими матеріалами є необмежена і доступна сировина (нафтові гази, нафта, вугілля, відходи лісової промисловості, сільського господарства тощо). Однією з найважливіших переваг пластмас у порівнянні з іншими матеріалами є широка можливість отримання матеріалів із заданою комбінацією властивостей. В таблиці 1.3 зазначено кількість відходів за видами економічної діяльності.

Таблиця 1.3 – Утворення відходів за видами економічної діяльності та в домогосподарствах за 2018-2022 роки у 1000 т/рік*

Види економічної діяльності	Роки				
	2018	2019	2020	2021	2022
Утворено відходів усього	355000,4	312267,6	295870,1	366054,0	352333,9
Сільське господарство	8451,4	8736,8	8715,5	6188,2	5968,1
Добувна промисловість	297290,0	257861,9	237461,4	313738,2	301448,9
Переробна промисловість	34796,7	31000,5	34093,0	32176,7	31523,2
Постачання електроенергії, газу і пари	5972,7	6597,5	7511,5	6191,7	6322,
Будівництво	306,4	376,2	300,2	493,8	378,8
Інші види економічної діяльності	1868,9	1641,4	1442,0	1407,4	1148,7
Відходи від домогосподарств	6314,3	6053,3	6346,5	5858,0	5543,5

* Дані за 2018-2022 рр. без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

Джерело: [4]

Можемо проаналізувати, що обсяги викидів є величезними та негайно потребують скорочення. Найбільша частка викидів спостерігається від добувної та переробної промисловості.

Основні відходи можуть бути перероблені подрібненням та гранулюванням і повторно використані в процесі як вторинна сировина[5]. Інші промислові відходи збираються у спеціально відведених місцях для тимчасового зберігання, потім по мірі накопичення вивозяться на особистому транспорті підприємства або транспортуванням спеціалізованої організації з вивезення відходів (згідно з договором) на звалище для захоронення твердих побутових відходів або утилізація.

Оскільки виробництво пластмасових виробів відіграє важливу роль у сучасному світі, необхідно вжити низку заходів для зменшення негативного впливу цього виробництва на навколишнє середовище[6].

Основними заходами зниження негативного впливу виробництва пластикової упаковки на навколишнє середовище є (рис.1.1):

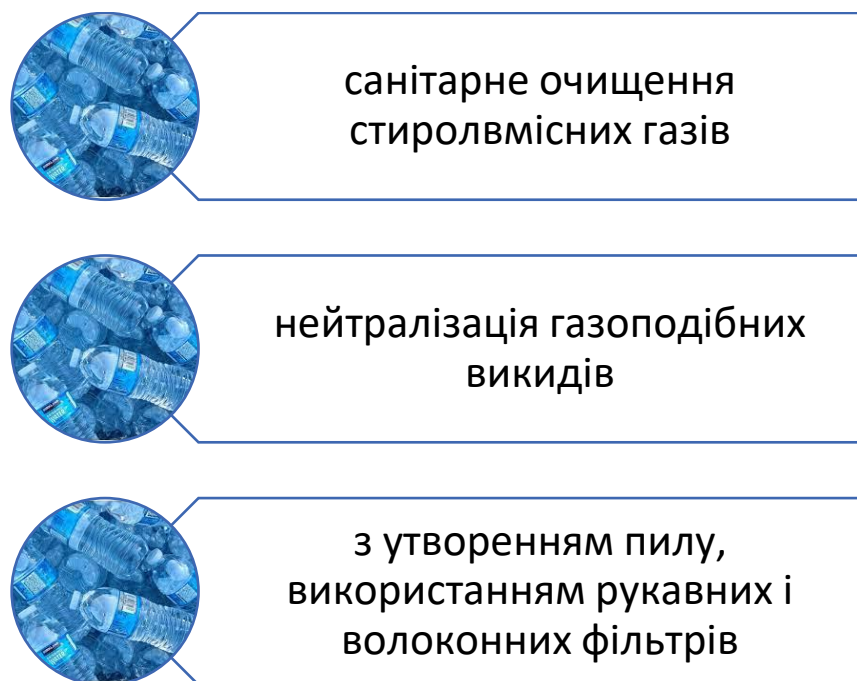


Рисунок 1.1 - Основні заходи зниження негативного впливу виробництва пластикової упаковки на навколишнє середовище.

Джерело : зроблено на основі [6]

санітарне очищення стиролвмісних газів (метод каталітичного окислення викидів, адсорбційне вилучення стиролу із забрудненого повітря, пиловловлювачів);

нейтралізація газоподібних викидів, що містять фенол, формальдегід та метанол, методами поглинання та адсорбції, хемосорбції, блочним методом, дефенолювання викидів окисленням вихлопних газів;

з утворенням пилу, використанням рукавних і волоконних фільтрів та ряду моделей інших фільтрів;

зменшення класу небезпеки утворюваних відходів за рахунок використання сорбентів та сортування;

використання відходів як вторинної сировини[7].

Таким чином, розробка організаційно-технічних заходів щодо зменшення негативного впливу технології пластикової упаковки на навколишнє середовище покращить управління екологічною безпекою процесу.

1.2 Характеристика відходів виробництва пластикової продукції та логістичних технологій їх переробки

Одним з найбільш відчутних результатів антропогенної діяльності є утворення відходів. Рациональне поводження з відходами, зокрема із пластиковими відходами, набуває важливого значення в економічному та екологічному відношенні[8].



Рисунок 1.2 - Основні заходи зниження негативного впливу виробництва пластикової упаковки на навколишнє середовище

Джерело: розроблено на основі [8]

Відходи термопластів поділяються на:

– відходи технологічного виробництва, що утворюються під час синтезу та переробки пластмас та компонентів, від 7 до 30% (за вагою). За властивостями

вони мало чим відрізняються від сировини і можуть бути перероблені в суміші з вихідним матеріалом;

– відходи промислового споживання, що накопичуються в результаті руйнування полімерних виробів. Ці відходи досить однорідні і можуть бути перероблені у продукти;

– державні відходи, що накопичуються на звалищах внаслідок морального або фізичного зносу полімерних деталей. Частка громадських відходів становить 55% від усіх полімерних відходів. Поховано на звалищах, пластмаси не розкладаються і завдають ґрунтам великої шкоди [9].

Всього існує два методи переробки пластикових виробів:

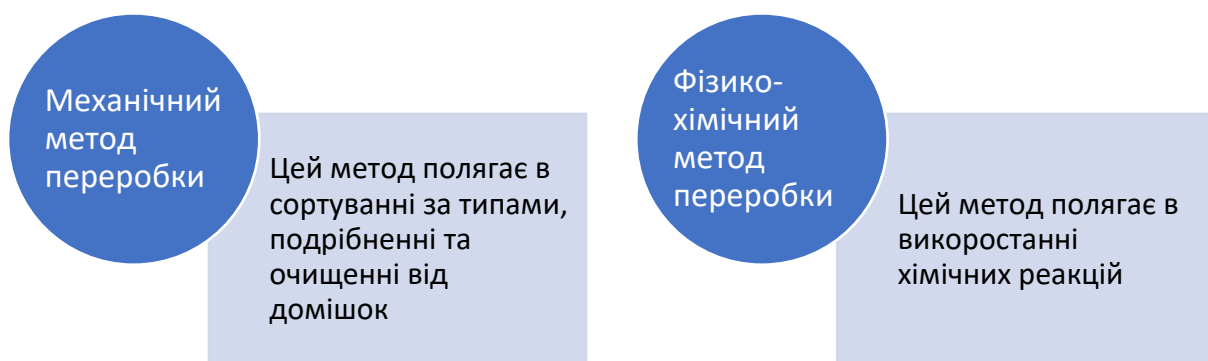


Рисунок 1.3 - Два методи переробки пластикових виробів

Джерело: розроблено на основі [9]

Механічна технологія переробки пластику.

Для механічного перероблення пластик сортують за типами, дроблять на дрібні частини та очищають від домішок. Потім його розмелюють і переплавляють у нові вироби[12].

Ця технологія найпоширеніша, адже вона відносно проста і дешева. Але не здатна переробити всі види пластику. Також, у деяких випадках, при механічній обробці пластику його властивості можуть погіршитися.

Основним та найбільш розповсюдженим типом механічного методу переробки відходів є спалення[10].

В Україні на сьогодні ми маємо лише один сміттєспалювальний завод. завод «Енергія» – єдиний в Україні сміттєспалювальний завод. Тут утилізується понад 25% від загальної кількості сміття столиці. Теплова енергія, яка утворюється в результаті спалювання відходів, забезпечує гарячим водопостачанням та опаленням 300 багатоповерхових будинків у районі «Позняки» [11].

Основне про цей завод «Енергія» схематично зображено на рисунку 1.4.

Обсяг сміття, який спалив завод за роки існування, дорівнює площі Києва висотою в 1 метр.

- На в'їзді до заводу встановлений автоматичний радіаційний контроль машин

У 2012-2013 роках завод співпрацював зі службами безпеки України, США та Великобританії. Саме тут спалили героїну та кокаїну загальною вартістю 30 млн доларів.

- Завод не тільки спалює, але й знешкоджує сміття.

Година роботи заводу забезпечує опаленням та гарячим водопостачанням 20 сімей трьохкімнатних квартир протягом місяця.

Рисунок 1.4 - Основні переваги та бенефіти заводу «Енергія»

Джерело: розроблено на основі [11]

У Європі спалювання відходів відбувається на спеціально побудованих сміттєспалювальних заводах, з метою зменшення обсягу та маси відходів без додавання додаткового палива[13]. Як результат спалювання, утворюється близько 25–30 % від початкової маси відходів шлаку і 3,5–4 % золи, які також потребують особливого безпечного методу утилізації чи видалення, оскільки

містять небезпечні компоненти. Температура в печах сміттєспалювальних заводів коливається від 850 до 1450 °C[14].

Утилізація відходів згідно з вимогами Директиви ЄС про відходи від 19 листопада 2008 року — це будь-які операції, в результаті яких відходи приносять користь, замінюючи інші матеріали. Додаток II Директиви по- дає перелік операцій із утилізації — це, зокрема, використання відходів як палива або інші засоби вироблення енергії, регенерація розчинників, переробка металів та металевих сплавів, регенерація кислот чи основ, відновлення компонентів, що використовуються для зменшення забруднення, відновлення компонентів з каталізатору, повторна очистка мастил та інші види повторного вживання мастил, обробка землі з користю для сільського господарства чи довілля та інші. Використання відходів як палива може застосовуватися як додатковий метод управління до тих відходів, які не піддаються переробці і повторному використанню[15]. Проте, слід докладніше зупинитися на всіх позитивних та негативних аспектах цього питання, технологіях та тенденціях.

У Європі застосовується термін — «відходи в енергію», що відображає різні види технологій обробки відходів для отримання енергії у формі теплової, електричної чи альтернативного палива[16]. Цей термін може включати технології, що виробляють газ із органічних відходів для куховаріння, збір метану із сміттєзвалищ, термальну обробку відходів на сміттєспалювальних заводах, спалювання RDF (твердого відновленого палива) на цементних заводах чи газифікацію[17].

Також сміттєспалювальні заводи є дорогими інвестиціями — їх побудова може коштувати сотні млн Євро, а щорічне обслуговування обійдеться в 3–7 млн Євро⁵⁶. Наприклад, сміттєспалювальний завод потужністю 400 000 тонн ТПВ, що будується в Копенгагені, коштує 500 млн Євро, і це ще не остаточна сума.

Одна з найбагатших країн на сміттєспалювальні заводи — це Швеція (рис. 6). Тут їх налічується 32. Данія, Німеччина, Нідерланди, Швеція, Швейцарія, Норвегія майже не захоронюють побутових відходів, в тому числі через наявність спалювальних потужностей[18].

Фізико-хімічна технологія переробки пластику

Спочатку пластик обробляють, використовуючи хімічні реакції, які розкладають його на молекули базових складових. Потім ці молекули застосовують для створення нових матеріалів або продуктів.

Ця технологія може переробити всі види пластику. Проте вона потребує точних хімічних процесів і спеціальних умов, що може бути складним та витратним.

Розглянемо більш детально цей метод та принцип його дії.

На рисунку 1.5 схематично зображені стадії переробки пластмас за допомогою фізико-хімічних методів.

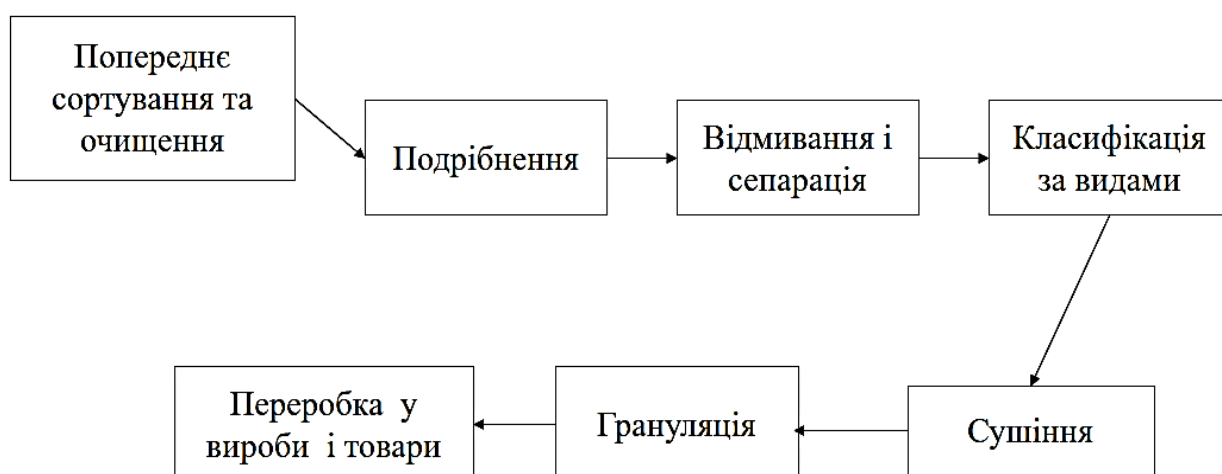


Рисунок 1.5 - Стадії вторинної переробки відходів

Джерело: розроблено на основі [18]

Переробка пластмас за допомогою **фізико-хімічних методів** покроково:

1) Подрібнення:

1.1. гранулювання – відбувається при:

а) отриманні гранул при суспензійній полімеризації;

б) перетисканні розтопу полімеру з колони синтезу через філь'єру й подрібнення утворених прутків ножовою дробаркою (цей метод здійснюється при блоковій полімеризації неперервним методом);

в) гранулюванні за допомогою екструзійної установки.

2) Просіювання

Стадія просіювання використовується для:

- відбору фракції полімеру, наповнювача чи зв'язного з необхідним гранулометричним складом;

- очищення подрібненої сировини, наповнювачів від механічних домішок і агломератів. Агломерат – укрупнена частина сировини з великою густиною і концентрацією[19]. У технології агломератом також називають сировину, отриману після подрібнення відходів виробництва з розміром частин 5 мм, яка в подальшому надходить на гранулювання; а також гранули з високим вмістом барвника чи іншого додатка. Просіювання здійснюють на ручних чи механічних вібростатах, що характеризуються відповідним розміром комірок.

3) Усереднення (укрупнення) партій

Полімерні матеріали, особливо прес-порошки, можуть поставляти на завод дрібними (по відношенню до маси виробів) партіями. Наприклад, прес-порошок фенопласту випускається партіями масою $0,5 \div 2$ т. Для полегшення переробки без переналагоджування обладнання й оснащення та без зміни технологічного режиму усереднюють партії: змішують декілька партій в змішувачах барабанного типу, після чого аналізують одержану укрупнену партію і встановлюють єдиний технологічний режим переробки для неї.

4) Підсушування

При транспортуванні, зберіганні та підготовці сировина поглинає вологу. Тому на виробництві дуже часто проводять підсушування з метою:

–усунення браку, викликаного наявністю вологи;

–усунення можливості деструкції полімеру (це найбільш важливо для поліестерів, полікарбонатів а також поліамідів);

–покращення монолітності виробу;

–підвищення діелектричних і оптичних характеристик виробу.

5) Зволоження

В цілому стадія зволоження використовується для прес-порошків і спрямована на доведення в'язкості розтопу матеріалу при переробці до

необхідної. Досить реакційноздатний прес-матеріал, який містить менше 1,5 % вологи, відзначається високою в'язкістю, а тому низькою текучістю, в зв'язку із чим при пресуванні можливий брак (недопресування), оскільки не завжди в таких умовах можливе суцільне заповнення порожнини форми під тиском[20]. Для цього сировину зрошують розпиленням струменем або витримують в парових камерах, після чого уточнюють вміст вологи і встановлюють відповідний режим переробки. Нормований вміст вологи в прес-порошках становить 1,5%.

б) Змішування

В технології переробки пластмас змішування відіграє важливу роль і в багатьох випадках виступає як основна стадія технологічного процесу, від котрої залежить все – режим переробки, якість кінцевого виробу, продуктивність процесу, умови охорони праці та техніки безпеки[21]. При виготовленні виробів з полімерів змішують полімерну сировину різного типу, різні за структурою полімери з утворенням полімерної суміші, полімерну сировину з барвниками, стабілізаторами та пластифікаторами, первинну полімерну сировину з вторинною, змішують полімерну сировину різних партій, полімери та олігомери з наповнювачами тощо[22].

Саме процес змішування можна розділити на дві різновидності. Залежно від способу проведення, який визначається видом компонентів та фізико-хімічними процесами, які супроводжують змішування – це змішування сипких матеріалів (механічне перемішування) і диспергування.

Механічне перемішування використовується при змішуванні порошків та гранул. При цьому не спостерігається зміна гранулометричного складу компонентів (розмір та форма частинок не змінюється). Отже, кажуть, що відбувається змішування без зміни розміру фаз[23]. При такому змішуванні не потрібно підвищувати температуру (процес ведуть при кімнатній температурі) і процес не потребує великих механічних зусиль. Основна вимога до конструкцій обладнання та до умов змішування – забезпечення необхідної однорідності одержуваної суміші за оптимальний, бажано найкоротший час.

7) Фарбування

Фарбування проводять з метою надання виробу з полімерного матеріалу естетичного вигляду. Фарбування може бути поверхневим або ж об'ємним. Поверхнєве фарбування направлене на надання відповідного кольору зовнішній поверхні виробу. Таке фарбування здійснюють за допомогою фарб чи лаків, які наносять на поверхню[24]. Сам процес нанесення залежить від конструкції деталі, серійності виробництва та типу пристроїв чи устаткування для нанесення. В зв'язку із цим його здійснюють зануренням виробу у ванну з фарбою чи нанесенням фарби за допомогою фарбувальних пристроїв – фарбувальний інструмент чи аеророзпилювач.

Фарбування в об'ємі здійснюють шляхом змішування полімерної композиції з барвником чи пігментом (обпудрювання гранул, змішування порошків) або ж перемішування гранульованого матеріалу з концентратом. Після змішування порошків, як правило, проводять гранулювання.

Всього, як ми бачимо, є 7 етапів переробки пластмас.

А ось таким чином виглядає обладнання для переробки пластмаси:



Рисунок.1.6. - Обладнання для переробки пластмаси

Джерело: [23]

Саме це обладнання працює за схемою наведеною нижче.

На першому етапі відходи сортуються за зовнішнім виглядом (відокремлені непластичні компоненти). Далі, в результаті одно- або двоступеневого

подрібнення матеріал досягає розмірів, необхідних для його подальшої обробки.
[25]

Після розмелювання матеріалу відбувається процес промивки для видалення забруднень, а також відокремлення неметалевих домішок. Наступний етап визначається обраним методом сортування пластикових відходів. При мокрому методі відбувається спочатку сортування, а потім проводиться сушіння. У разі використання сухих методів спочатку відбувається сушіння, а потім класифікація. Завершальним етапом процесу використання відходів є перетворення гранулятів у готові продукти.

Під час повторного використання пластмаси необхідно уникати або зменшувати погіршення їхніх фізико-механічних та реологічних властивостей. З цією метою в композицію з вторинних полімерних матеріалів вводять додаткові стабілізатори, що дозволяє зберегти їхні експлуатаційні характеристики. Технологічна схема регенерації пластмасових відходів, які містять до 10% каучуку, металу, скла та інших матеріалів, представлена на рис. 2.1. Відходи подаються на дробарку через конвеєр. Далі їх промивають і за допомогою пневматичного транспорту направляють у повітряний класифікатор для відсіву близько 3% важких відходів. Наступний крок - подрібнення відходів в дробарці другого ступеня і проходження через магнітний сепаратор для видалення залишкових металевих складових. Очищені відходи промивають, після чого піддаються сушінню у відцентровій сушарці. Після цього висушені відходи перемішують в турбінній млині, щоб запобігти утворенню грудок, і подають в екструдер.

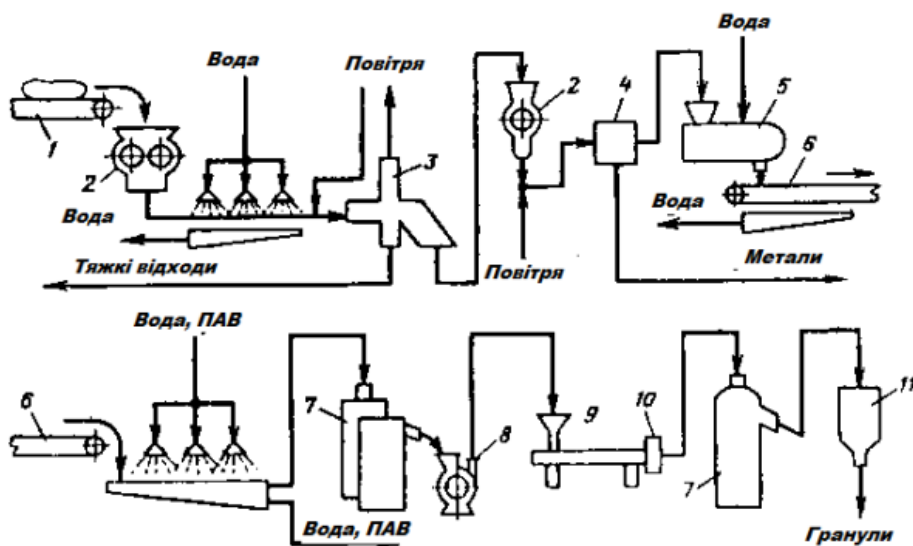


Рисунок 1.7 – Схема регенерації пластмасових відходів:

Джерело: [27]

1 - конвеєр для подачі мішків; 2 - дробарки; 3 - повітряний класифікатор; 4 - магнітний сепаратор; 5 - промивач; 6 - конвеєр; 7 - відцентрові сушарки; 8 - млин; 9 - екструдер; 10 - таблетована пристрій; 11 - бункер для таблеток

Ще один метод переробки пластику це - технології перероблення біодеградабельних полімерів у екопару.

Процес перероблення біодеградабельних полімерів у екопарі — це складний, тривалий та високобюджетний технологічний процес. Він включає в себе дослідження загальних і специфічних характеристик матеріалів та конструкцій, вибір і обґрунтування використання відповідного обладнання для упаковки та технологічних процесів (особливо, коли йдеться про поєднання в одному агрегаті виготовлення полімерної тари, її наповнення продуктом та герметизацію), розв'язання питань уніфікації, стандартизації, виробництва та використання тари, її дизайну, утилізації відходів тари та інших.

Зростає зацікавленість використання полімерних матеріалів із контрольованою біодеградацією, які виготовлені на основі відтворювальних природних сировин. Причиною є масштабне забруднення навколишнього середовища відходами полімерних матеріалів і виробами на їх основі, а також вичерпанням і постійним зростанням цін на природні ресурси, зокрема нафти, вугілля, природного газу, які широко використовуються для виробництва

синтетичних полімерів. Тому підвищена увага приділяється полілактидам, термопластичному крохмалю, полігідроксіалкоанатам, полікапролактону й іншим біодеградабельним полімерам і матеріалам на їх основі. [29]

Перспективи виробництва та використання полімерних біодеградабельних полімерів та матеріалів на їхній основі пов'язані з:

- новими технологічними рішеннями щодо здешевлення біодеградабельних полімерів;
- новими рішеннями щодо регулювання структури біодеградабельних полімерів під час синтезу;
- збільшенням використання біодеградабельних полімерів, особливо в пакувальній індустрії і для виробів одноразового застосування;
- розробленням композитів біодеградабельних полімерів із нанонаповнювачами;
- створенням сумішей з біодеградабельних полімерів.

Поряд з цим, у сфері перероблення та використання біодеградабельних полімерів існує низка проблем, серед яких:

- висока ціна полімерів порівняно з традиційними видами.

Широкого застосування біодеградабельних пластмас надалі буде набирати пакування харчових продуктів. Основний напрям – одноразові пляшки та стаканчики для води, молока, соків та інших напоїв, тарілки, миски та піддони. Інший напрямок – виробництво мішків для збирання та компостування харчових відходів, пакетів для супермаркетів, а також ринок сільськогосподарських плівок і косметика. Очевидно, що важливу роль тут відіграватиме така перевага біодеградабельних полімерів як можливість перероблення у виробі на стандартному устаткуванні; низький бар'єр пропускання кисню та водяної пари; стійкість до розкладання у нормальних умовах; відсутність проблем із утилізацією відходів; незалежність від нафтохімічної сировини. Їхні основні недоліки – обмежені можливості для великотоннажного виробництва та висока вартість (станом на 2021–2022 роки 2–5 євро за кг). [30] Водночас, слід пам'ятати, що нові великомасштабні виробничі системи знижують витратність

виробництва біодеградабельних полімерів, а вдосконалені технології полімеризації та змішування роблять ці матеріали міцнішими та зносостійкішими.

1.3 Світові екологічні практики переробки пластику в умовах циркулярної економіки

У Європі під терміном "переробка" розуміють операцію, що забезпечує утилізацію відходів шляхом перетворення їх на продукти, матеріали чи речовини з метою використання їх знову для первинного або іншого призначення. Країни-члени ЄС, включаючи домогосподарства, зобов'язані здійснювати всі необхідні заходи для ефективного управління відходами, уникаючи загрози для здоров'я людини та природи. Це означає збереження якості води, повітря, ґрунту, рослин, тварин, уникнення шуму та запахів, а також мінімізацію впливу на сільські та особливо важливі території.

Серед лідерів у сфері переробки відходів визнана Німеччина. Жодна інша європейська країна не використовує стільки відходів знову. В Німеччині використання сміття для повторного використання становить 66 відсотків. У 1991 році була запроваджена нова державна система "Duales System Deutschland GmbH", яка поклала відповідальність за упаковку на виробників. Це означає, що кожен виробник несе відповідальність за свій продукт після використання, запроваджуючи принцип розширеної відповідальності виробника. Промисловість після цього заснувала свою систему збирання та повторної переробки сміття, яку назвали «дуальною системою». Її розпізнавальним знаком став символ кругообігу — «зелена крапка». Його ставили на всіх продуктах, які беруть участь у системі ресайклінгу. Знак «зеленої крапки» сьогодні використовують у понад 20 країнах світу. А тоді це була унікальна система, яка не мала аналогів у світі. Контейнери для сміття стають різно- кольоровими: у «синій контейнер» складають папір, у «жовтий» — різного роду упаковку, від поліетиленової плівки до стаканчиків з-під йогуртів. Стимулом для сортування

та здачі склотари стала система застави: тим, хто здає склотару, повертають певні кошти. [32] Так система працює і до сьогодні.

Наприклад, компанія з Аахена винайшла, як за допомогою сенсорів можна краще розрізнити та розділяти різні полімери. Такі дослідження уможливили суттєве зростання частки вторинної переробки різних матеріалів за останні десятиліття. Сорок відсотків усіх зібраних синтетичних матеріалів у Німеччині сьогодні вдається відсортувати. Досягнутий рівень якості збору сміття завдяки стандартизованим процедурам у всіх федеральних землях дозволяє отримувати в результаті вторинної переробки матеріали, які раніше не можна було й уявити. Наприклад, компанія Reluma виготовляє хвилерізи, які використовують на узбережжі Балтійського моря. Раніше їх робили з дерева, однак певний вид молюсків зжирав їх за короткий час. Хвилерізи з синтетичних матеріалів служать довше. У Мюнхені відбувається і найбільша в світі виставка у цій сфері — IFAT. [33] 30 років тому, коли німці почали сортувати сміття, це було навіть складно уявити.

Нова політика у Швейцарії стала поступово вводитися з 1981 року, що призвела до помітного поліпшення екологічної ситуації. Швейцарія вважається одним з лідерів щодо утилізації та переробки відходів у Європі. Вже у 2000 році у країні були заборонені сміттєві полігони, тому сьогодні більш як половина всього сміття йде на переробку, а решта спалюється. Фармацевти беруть залишки ліків. Об'ємні відходи шведами відвозяться у переробні центри на околицях міст. У Швеції досить ефективно використовують відходи у якості обігріву будинків. Невідсортовані відходи потрапляють на сміттєспалювальні заводи, на яких відходи утилізуються шляхом спалювання з отриманням тепла. Попіл, що залишився, складає 15 % від початкової ваги відходів, його сортують і знову відправляють на переробку. [34] Залишки просівають, щоб витягти гравій, який використовується в дорожньому будівництві. Лише близько 0,8 % Наразі в Україні більшість відходів закопується на полігонах. Перед тим, як дим потрапить у атмосферу, його фільтрують через сухі фільтри, а воду очищають. Золу, що залишається, відвозять у відпрацьовані шахти. У Швеції населення

добровільно сортує відходи, а уряд активно інформує громадян про правила обробки сміття. Завдяки строгій політиці управління відходами, Швеція досягла чистоти навколишнього середовища, дозволяючи пити воду з будь-якого озера.

Польща також активно розвиває систему обробки відходів. У 1990-х роках, коли вони розпочали процес євроінтеграції, поляки мусили узгоджувати національне законодавство з європейським, зокрема, у сфері управління сміттям. Щоб вдосконалити методи поводження зі сміттєзвалищами, у Польщі в 2007 році введено когенераційний модуль на полігоні у місті Познань. Це дозволило отримувати електроенергію та тепло. У 2003 році введено закон, який заборонив нелегальні сміттєзвалища та змусив поляків сортувати відходи на п'ять компонентів. За порушення цього правила передбачені штрафи. Згідно з вимогами Європейського Союзу до 2020 року Польща має переробляти та готувати до повторного використання не менше половини відходів. В таблиці 1.4. ми розглянемо Кращі світові екологічні практики переробки пластику.

Таблиця 1.4. - Кращі світові екологічні практики переробки пластику

Компанія та технологія	Характеристика технології	Приклад використання
Соса-Сола випустила перший тираж екопляшок.	Нещодавно Соса-Сола оголосила про створення своєї першої пляшки, виготовленої на 100% із рослинного матеріалу. Вперше компанія представила PlantBottle понад десять років тому. Вона була виготовлена із ПЕТ-пластику, який на 30% складався з рослинного матеріалу. Інші 70% - терефталева кислота (ТФК).	Соса-Сола використовувала технологію, розроблену компанією із виробництва пластмас на основі рослин. Вона має на увазі перетворення цукру з кукурудзи на вуглеводень під назвою параксилон, який, у свою чергу, перетворюється на терефталеву кислоту на основі рослин. З цього матеріалу, як і раніше, складається 70% пляшки.
The North Face та National Geographic	Ці компанії роблять одяг зі сміття. Колекція називається Bottle Source («пляшкове джерело»). Вона складається з футболок і худі, зроблених із переробленого пластику	. The North Face та National Geographic зібрали 75 кг пластикових пляшок у чотирьох національних парках США і відправили на перероблення. Вартість футболки, наприклад, становить \$35. З кожної проданої одиниці одягу творці колекції жертвують \$1 до Фонду національних парків США.

Продовження табл. 1.4.

IKEA	Відмовилась від пластикових товарів	Шведський меблевий гігант з 2020 року геть відмовився від виробництва і продажу пластикових товарів. IKEA планує замінити пластик на біорозкладні матеріали з вторсировини. Для цього компанія інвестувала в завод перероблення пластику. Якщо ви все-таки знайдете пластикові товари ймовірно, це розпродається старе.
Apple	Алюміній — не пластик, але Apple його переробляє. Нові MacBook Air та Mac mini виготовляються з повністю переробленого алюмінію.	Інженери Apple створили спеціальний сплав алюмінію, який не містить домішок при переробленні та не впливає на якість матеріалу. Саме з нього зроблені корпуси комп'ютерів. Крім алюмінію й олова Apple, звичайно, теж використовує пластик: він міститься у складі 40 компонентів продуктів останніх моделей iPhone та їхньому пакуванні. Весь цей пластик також на 100% створений з вторинних матеріалів. У компанії повністю прибрали з виробництва ПВХ, ртуть, фталати й берилій. У майбутньому Apple планує створювати всі свої продукти з вторсировини.
Adidas	Adidas створив форму для футбольних клубів з океанічного пластику	Adidas випустила комплект форми для футбольного клубу «Манчестер Юнайтед» разом з організацією зі збереження океану Parley for the Oceans. І хоча синій комплект для клубу не основний, виробники впевнені: так вони зможуть звернути увагу мільйонів уболівальників по всьому світові до проблеми забруднення довкілля.

Джерело: складено особисто на основі [39]

Українські розробники екотари. Одним із перших українських розробників інноваційної екотари є Петро Бобонич – автор ідеї та проекту по біорозкладному посуду Eco Green Plate, а також патентів України на аналогічні розробки столового приладдя, пакувальних плівок. Вчений пропонує

використовувати відходи кукурудзи та їстівний або неїстівний крохмаль або їхні джерела (плоди каштанів та жолудів), а також інші зв'язуючі речовини. [38]



Рисунок. 1.8 - Біорозкладна плівка з хітозану

У 2019 році Дмитро Бідюк розпочав розробку першого в світі одноразового біорозкладного посуду на основі відпрацьованої кавової гущі. Цей проект, пізніше названий "rekava", був співзаснований Дмитром Бідюком та Юрієм Тустановським. Дослідження та розробка технології зайняли майже 3 роки. Зараз проект перебуває на етапі впровадження на український та світовий ринок інноваційного одноразового посуду.

Основа цієї технології - науково обґрунтований процес, що забезпечує безвідходність виробництва та використання побічних продуктів у технологічному циклі, а також безпеку для здоров'я споживачів. Вироби цієї лінійки зроблені з відпрацьованої кавової гущі з додаванням вторинної харчової сировини. Вони мають натуральне бар'єрне покриття й призначені для прийому будь-яких страв та напоїв. Однією з переваг посуду є його легка утилізація після використання - вироби можуть перетворюватися на добрива, добавки для корму тварин або біопаливо. Крім того, процес біорозкладання в природних умовах займає від 45 до 135 днів.



Рисунок 1.9 - Лабораторні прототипи одноразового біорозкладного посуду rekava з кавової гущі

Джерело: <https://rekava.com/>

Компанія «Біонус» розробила технологію одноразового посуду із натуральної сировини – бурякового жому, лляних, конопляних, соєвих та кукурудзяних шротів. Вироби формуються шляхом компресійного формування під дією високих температур. За даними розробників технологічний цикл виробництва одноразового посуду не передбачає відходів, а використаний посуд може розкластися біологічним шляхом протягом від 30 до 180 діб з утворенням компосту. На даний час компанія пропонує конкретний перелік столового посуду – тарілки та миски різних розмірів та обсягів, стопки, склянки, кавові чашки зі блюдцем, а також підставки під піцу. При цьому з 1 тонни сировини можна отримати до 10 000 одиниць тарілок. [41]



Рисунок 1.10 - Одноразовий біодеградабельний посуд Bionus із шротів

Джерело: <https://bionus.com.ua/>

Для широкомасштабного застосування біопластику як тари і запровадження його в обіг необхідно попередньо оцінити ризики, спричинені використанням екотари для різних видів продукції, здійснити аналіз світового досвіду впровадження біодеградабельних матеріалів. Не зважаючи на те, що більшість типів біодеградабельного пластику виготовляють із рослинних матеріалів, під час виробництва до нього додають хімічні речовини-пластифікатори та різні добавки для покращення фізичних властивостей. Ці сполуки можуть бути перенесені у повітря, пакування, ґрунт, ставши джерелом хімічного впливу на людей та довкілля. На рис. 1.10 схематично відображено основні процеси, необхідні для отримання біопластику, і небезпеки, які виникають в результаті таких процесів.

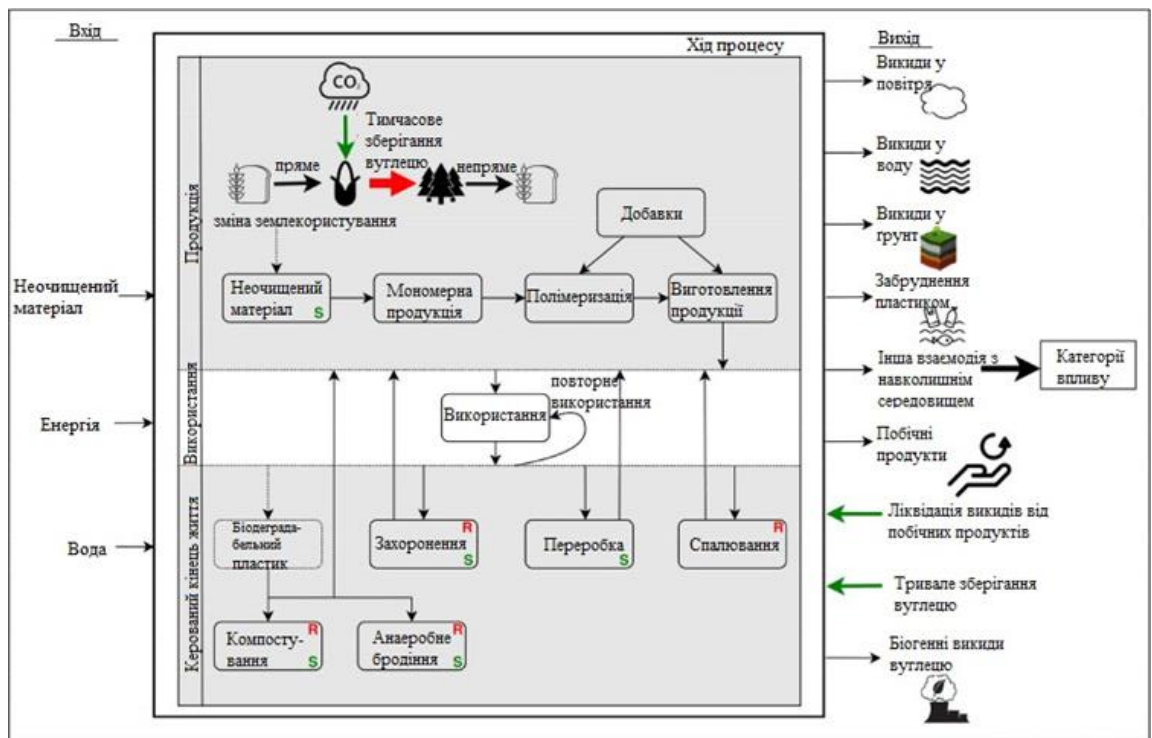


Рисунок 1.11 - Спрощена схема життєвого ланцюга біодеградабельного пластику

Джерело: [42]

Потоки вуглецю зображено літерами S та R, де S – це зберігання вуглецю, а R – вивільнення вуглецю.

Використання організмів та мікроорганізмів також використовується для утилізації пластику.

Серед нашої спільноти є організми, які успішно адаптувалися до життя в середовищі пластику й використовують його як джерело їжі. Ці організми проживають як на суші, так і у водних екосистемах.

Наприклад, апендикулярії, які належать до класу покривників (Tunicata), представляють собою дрібних морських організмів, що входять до планктону. Цей клас налічує близько 60 видів. Апендикулярії є прозорими соратниками асцидіанів та салп, які плавають у водах океану і фільтрують воду для пошуку їжі, використовуючи свою липку сітку, завдовжки до одного метра. Виявилося, що представники цього класу не лише виконують функцію фільтрації води, але й грають важливу роль у видаленні мікропластику з океану: апендикулярії

збирають та споживають частинки пластику, а потім виділяють їх у вигляді фекалій та використаного фільтру на дні моря.

Висновок до розділу 1

У наш час Україна переробляє лише 3% від усіх відходів, виробляючи приблизно 450 мільйонів тонн щорічно. Це робить її однією з десяти країн-лидерів у виробництві сміття у світі. Одним із основних виробників відходів є підприємства, але ці обсяги можна значно зменшити, якщо на підприємствах і в побуті введуть культуру повторного використання сировини та товарів.

Впровадження системи реверсивної логістики або рециклінгу є першим кроком для підприємств у підвищенні конкурентоспроможності, зниженні сировинних та виробничих витрат, а також отриманні законодавчих пільг. Проте в разі впровадження рециклінгу на підприємствах виникають проблеми:

- відсутність фактичного правового підкріплення процесів рециклінгу.
- недостатня кількість сміттєпереробних заводів та установок для повторного використання відходів.
- відсутність програмного забезпечення, що спрощує перебіги зворотних матеріальних потоків на підприємствах.
- низька кількість кваліфікованих фахівців у сфері рециклінгу.
- незацікавленість керівництва підприємств витратити додаткові сили та кошти для впровадження та роботи системи реверсивної логістики.
- низька зацікавленість вітчизняних інвесторів у розробці та впровадженні установок для рециклінгу.
- потреба у додаткових складських площах для тимчасового збереження відходів, що підлягають для вторинного повернення.

Проте ці проблеми можна вирішити та значно скоротити їх вплив через встановлення системного ефективного управління логістикою на підприємстві. Вибір оптимального методу формування виробів з полімерів варто здійснювати на основі аналізу всіх факторів з урахуванням їх важливості.

РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ЕКОНОМІКО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «КОЛУМБУС»

2.1 Діагностика стану переробки пластмаси в Україні у відповідності до європейських стандартів

За лічені десятиріччя від початку пластикової промисловості людство виробило приблизно 9 млрд тонн цього матеріалу.

З них 9% було перероблено, а 12% спалено. Решта досі лежить на поверхні планети й плаває в морях та океанах. Але ж це сировина, яку частково можна повертати у виробництво, вона має вартість і може приносити інвесторам прибутки [44].

Загалом тепер у світі переробляють 20% пластику, у Європейському Союзі — 42%, а от в Україні — лише 12,5%.

Рада ЄС 2019 року ухвалила Директиву, що впроваджує з 2021 року на території Європейського Союзу низку обмежень і заборон щодо використання деяких виробів з пластику, зокрема пластикового кухонного приладдя, ватних паличок, чашок з пінополістиролу тощо.

До 2029 року країни-члени ЄС будуть зобов'язані збирати 90% пластикових пляшок для вторинного перероблення, до того ж їх виготовлятимуть з використанням 25% вторинних матеріалів 2025-го й 30% — 2030 року.

Однак дедалі більше європейських країн вимагають від виробників пакування використовувати в продукції до третини перероблених полімерів.

Зважаючи на це, варто очікувати, що невдовзі ринок перероблення вторинних пластмас у Європі почне стрімко розвиватися [45].

Тобто, можемо прослідкувати, що серед 160 країн Україна посідала 80 місце у 2020 році і показник є на рівні з африканськими країнами (табл.2.1). У 2022 році Україна піднялася на 14 позицій і посіла 66 місце з 160 країн щодо рівня переробки пластмаси (табл.2.2).

Таблиця 2.1 – Стан розвитку переробки пластмаси в Україні за 2020 році

Країна	Місце в рейтингу	Загальний показник переробки пластмаси	Процес оформлення	Інфраструктура	Міжнародні зв'язки	Якість послуг
Намібія	79	2.74	2.65	2.76	2.69	2.63
Україна	80	2.74	2.30	2.49	2.59	2.55
Буркіна-Фасо	81	2.73	2.55	2.67	2.73	2.78

Джерело: розроблено автором на основі [46]

Таблиця 2.2 Позиція України в Міжнародному рейтингу переробки пластмаси в Україні за 2022 рік

Країна	Місце в рейтингу	Загальний показник переробки пластмаси	Процес оформлення	Інфраструктура	Міжнародні зв'язки	Якість послуг
Сербія	65	2.84	2.60	2.60	2.97	2.70
Україна	66	2.83	2.49	2.22	2.83	2.84
Єгипет	67	2.82	2.60	2.8	2.79	2.82

Джерело: розроблено автором на основі [46]

Україна розташувалася між Сербією і Єгиптом, а на пострадянському просторі стала третьою після Естонії (3,31 бала і 36 місце) і Литви (3,02 бала і 54 місце) [46].

Згідно з даними американського видання USA Today Україна посіла дев'яте місце у десятці країн з найбільшим обсягом сміття на жителя (На першому місця опинилась Канада, а далі йдуть Болгарія та Сполучені Штати).

Кожен рік в Україні виробляється приблизно 450 мільйонів тонн відходів, але лише 3% з них направляють на переробку. Незважаючи на існування понад 700 пунктів прийому вторинної сировини та близько 100 сміттєпереробних

заводів, варто зазначити, що з них тільки 4 - сміттєспалювальні, при цьому лише один із них активно працює.

Глобальні тенденції показують, що протягом наступних 7-8 років ринок переробки пластмас буде зростати в обсязі (8,8%) і за валовим доходом (6,6%). Це відкриває позитивні перспективи для українських переробних підприємств.

Україна також виробляє власні підґрунтя для розвитку цього бізнесу. Одним із механізмів є впровадження розширеної відповідальності виробника, що передбачає, що виробники забезпечують утилізацію продукції в кінці її життєвого циклу.

Рівень роздільного збирання побутових відходів поступово зростає серед населення. Однак, у кінці 2019 року в Україні було лише декілька десятків переробних підприємств, що робить середовище недостатньо конкурентним за нашими спостереженнями.

Проекти, які мають намір інвестувати від 2 млн доларів, можуть отримати фінансування, якщо вони переробляють термопластик у готову продукцію або проміжну сировину, та мають щонайменше 2 млн доларів EBITDA та вкладення виробничих ресурсів не менше 2 млн доларів щорічно. Світлі перспективи не означають, що шлях попереду буде легким. Вартість виготовлення пластику з первинних ресурсів залишається низькою через низьку вартість нафти, що робить його конкурентним з пластиком із вторинної сировини. Недостатність роздільного збирання та недостатня кількість сортувальних станцій також гальмують процес переробки.

Але це не триватиме довго. Зростаюча уважність підприємців до екології та прагнення будувати сталий бізнес та економіку сталого розвитку обумовлює необхідність змін. З часом вартість природних ресурсів буде зростати, що зробить вторинну сировину більш привабливою для промисловості.

Питання сміттєзвалищ стане проблемою майбутніх поколінь. Вони точно не оцінять такий "подарунок" від попередніх поколінь. Тому правила обробки відходів будуть ставати жорсткішими по всьому світу.

Тому очевидно: ті, хто розпочне бізнес з переробки полімерних відходів сьогодні, матиме конкурентні переваги завтра. І ці зміни, що вже розпочалися, створюють передумови для розширення виробничих потужностей українських підприємств та їхнього входу на світовий ринок переробленого пластику.

Україна розглядає переробку відходів як технологічні операції, спрямовані на зміну властивостей відходів, щоб підготувати їх до безпечного зберігання, перевезення, утилізації або видалення. Таким чином, переробка - це підготовчий етап для подальших операцій, таких як утилізація або видалення. Як бачимо законодавче розуміння поняття переробки в Україні і в країнах ЄС дещо різниться.

У 2017 році в Україні (за виключенням даних АР Крим та м. Севастополя) утворилося приблизно 52 млн м³ або близько 10 млн тонн побутових відходів. Проте лише близько 6,6% цих відходів було перероблено або утилізовано. З цього відсотка, 2,48% було спалено, а 4,18% передано на переробні заводи та пункти збору вторинної сировини; решта була захоронена або вивезена на стихійні сміттєзвалища.

Порівняно з країнами ЄС, рівень переробки та утилізації побутових відходів в Україні є надзвичайно низьким. У Європі значна частина відходів підлягає вторинній переробці, тоді як в Україні ефективне використання методів переробки та утилізації практично не розглядається. Наша країна не має розвиненої інфраструктури для цілеспрямованого роздільного збору відходів. Навіть якщо такі системи запроваджені, їх покриття є обмеженим і не ефективним. Багато населених пунктів, навіть серед тих, де запроваджено послуги централізованого вивезення побутових відходів, не мають можливості відділяти відходи за видами чи фракціями.

Важливо відзначити, що з 1 січня 2018 року в Україні було заборонено захоронення неперероблених відходів, відповідно до статті 32 Закону України "Про відходи". Цей крок відповідає стандартам ЄС, які регулюють поводження з відходами та спрямовані на зменшення кількості відходів, що вивозяться на полігони.

Але, на жаль, ми живемо в країні, де закони часто не виконуються. Цей закон також виконати неможливо, бо відсутня інфраструктура для збирання, первинного та вторинного сортування, для перероблення і безпечного захоронення цих відходів. Тому дана стаття закону має лише декларативний характер.

За даними Мінрегіону, у різних областях України функціонує 25 сміттесортувальних ліній, включаючи Вінницьку, Волинську, Донецьку, Запорізьку, Київську, Львівську, Одеську, Тернопільську, Сумську, Чернівецьку області та місто Київ. Ці лінії також розташовані у Білій Церкві, Обухові, Бучі, Ірпені, Володарці (Київська область) та Києві (6 ліній). Однак відсоток відсортованих відходів залишається дуже низьким. У 2018 році лише 4,2% побутових відходів було передано на переробні заводи та пункти збору вторинної сировини.

Бар'єри для ефективного перероблення відходів створюють не лише технологічні недоліки, але й законодавчі прогалини. Наприклад, Рівненський сміттєпереробний завод, споруджений із коштів інвесторів, був урочисто відкритий у червні 2013 року, але вже до кінця того ж року припинив роботу, звільнивши працівників. При цьому близько 7 млн євро, витрачених на його будівництво, майже марно витратились. Тариф на переробку сміття затверджувався комісією з питань ЖКГ. Проте, інший закон передбачав, що комісія затверджує тарифи лише тим підприємствам, діяльність яких ліцензувала, а переробка відходів на той час не відносилася до ліцензованої діяльності. Це призвело до того, що завод працював лише як сортувальна станція. Тільки у вересні 2016 року переробка відходів була включена до ліцензійної сфери діяльності, а у травні 2017 року затверджено умови для ліцензування переробки побутових відходів. Лише у жовтні 2017 року було затверджено порядок формування тарифів на ці послуги. Таким чином, більше 4 роки існували законодавчі бар'єри, які ускладнювали функціонування рівненського сміттєпереробного заводу. На прикладі ТОВ "Колумбус" розглянемо можливість

модернізації бізнес-процесів та впровадження нових механізмів для забезпечення подальшого розвитку та стабільного зросту прибутку компанії.

2.2. Організаційно-економічна характеристика компанії ТОВ «Колумбус»

ТОВ «Колумбус» - це виробниче підприємство, яке було створено в 2015 році. Основний напрямок діяльності підприємства ТОВ «Колумбус» - виробництво широкого асортименту упаковки:

- (лотків, піддонів) із спіненого полістиролу як звичайних, так і вологовбирних з абсорбційною можливістю 300-600%,
- пластикових стаканів для гарячих і холодних напоїв,
- термоформувальної ПЕТ-плівки,
- купольних кришечек та інших супутніх товарів (трубочек, трубочек-лопаток, мішалочек).

Пластикова упаковка - це, на сьогоднішній день, найпопулярніший пакувальний матеріал у ритейлі та ринку птахівництва, що швидко росте. В табл. 2.3 та на рис.2.1 представлена структура асортименту продукції, яка була виготовлена на підприємстві ТОВ «Колумбус» в 2022 році.

Охарактеризуємо особливості виготовлення основних типів пластикової упаковки.

1. Універсальна упаковка.

Сучасні технології виготовлення універсальної упаковки дозволяють виробляти цілком безпечні в застосуванні ємності для їжі. Великий вибір універсальної упаковки представлений пластиковою харчовою тарою з декількох видів матеріалів:

- a) блістерна упаковка (проводиться з харчового полістиролу);
- b) пластикові контейнери з поліпропілену.

Таблиця 2.3. – Асортимент виготовленої продукції в ТОВ «Колумбус»

Асортимент	Об'єм продукції в тоннах За 2022	Об'єм продукції в тоннах За 2021	Доля товарної позиції в загальному обсязі виробництва, % за 2022 рік	Доля товарної позиції в загальному обсязі виробництва, % за 2022 рік
Пластикові стакани з купольною кришкою	120	110	10	10
Термоформувальна ПЕТ-плівка	90	90	4	4
Кришки для паперових стаканів	150	140	17	17
Купольні кришки	140	140	15	15
Пластикові стакани для гарячих напоїв	130	130	13	13
Пластикові стакани для холодних напоїв	130	130	13	13
Лотки-піддони	100	90	9	9
Універсальна упаковка (для салатів, сендвічів, суші і тд)	180	150	17	17
Супутні товари (трубочки, трубочки-лопатки, мішалочки)	70	50	2	2
Всього	1110	1030	100	100

Джерело : на основі [9]

Виробництво харчової пластикової тари наразі розвивається швидко, оскільки це екологічно стійкий і водночас економічний варіант для універсальної упаковки.

Індивідуальна блістерна упаковка для продуктів - це спеціальний тип упаковки, який виготовляється з різних пластикових матеріалів, таких як поліпропілен, поліетилен або полістирол. Цей вид упаковки перш за все призначений для упаковки різних продуктів харчування, таких як овочі, фрукти, салати, масло, морозиво, сири, кондитерські вироби, напівфабрикати, морепродукти та багато іншого.

Основні переваги блістерної упаковки:

Пластикова упаковка для зберігання продуктів харчування може закриватися пластиковою кришкою, її запаюють плівкою, фольгою. Така упаковка має назву блістер або контейнер з полістиролу.



Рисунок 2.1 - Асортимент продукції ТОВ «ТОВ Колумбус»

Джерело: складено на основі [10]

Сучасний блістер являє собою контейнер з ПВХ або ПС, що дозволяє створювати міцну і прозору харчову упаковку, вміст якої буде видно з усіх боків. Це допоможе клієнту оцінити як зовнішні якості товару, так і упевнитися в його свіжості. [51]

Блістерна упаковка завдяки своїй технології та використаним матеріалам може бути використана для різних товарів, включаючи продукти харчування.

Контейнери виготовляються з ПЕТ і ПС, забезпечуючи повну прозорість упаковки, що дозволяє бачити товар з усіх боків. Ця форма пластикової упаковки широко використовується як для продуктів харчування, так і для інших товарів.

Блістерна упаковка для харчових продуктів може містити кондитерські вироби, печиво, торти, салати, овочі, фрукти та морепродукти. Контейнери для харчових товарів доступні у вигляді нероз'ємних контейнерів, варіантів з кришкою та для запаювання.

Використання пластикової упаковки є зручним та економічно вигідним рішенням, а широкий вибір форм і розмірів розширює можливості їх використання.

Блістер є зручним і має властивості бар'єру, витримує температуру до 60 градусів Цельсія, що дозволяє використовувати його для підігріву продуктів у мікрохвильовій печі. *Стаканчики ПЕТ.*

Пластмасові стаканчики мають попит у всьому світі. Їх використовують не тільки в фастфудах і закладах вуличної їжі, але і на виїзних заходах і просто посиденьках з друзями.

Такий посуд не потрібно мити, вона не б'ється, а ціна — вкрай низька. І хоча наявність альтернатив у вигляді крафтового і біопосуду зменшило популярність пластикових одноразових стаканів, повністю витіснити їх не вдалося.

Пластикові стакани від компанії “Колумбус» екологічно безпечні: при контакті з гарячими напоями вони не виділяють шкідливих і небезпечних речовин, не змінюють смак і запах напою. Вся продукція сертифікована і відповідає міжнародним стандартам якості.

2. Лотки-піддони.

Сучасна пластикова упаковка, на відміну від звичайної тари, дозволяє зберігати продукти довше.

Спеціальні отвори на дні лотків для ягід і фруктів дозволяють продукту "дихати" (особливо цей факт важливий для делікатних у зберіганні ягід: полуниці, малини, тощо).

Прозорі стінки лотка надають можливість покупцеві візуально контролювати якість продукту, який він купує.

Вона повинна бути виготовлена тільки з екологічних матеріалів, бо постійно знаходиться в контакті з товаром.

Легка - важливий фактор при транспортуванні, який полегшує процес переміщення.

Пластикові лотки (контейнери, бокси) виготовляються з чистих харчових плівок, що відповідають державним санітарно-епідеміологічним нормам. Обсяг

пластикових лотків підібраний спеціально для зручного фасування по 1 кг і 0,5кг. Також з переваг забезпечення комфортного транспортування продукції, її збереження при встановленні на палету і подальшого перевезення.

3. Стаканчики (купольні та для паперових стаканчиків).

Пластикові кришечки від компанії «Колумбус» теж повністю екологічно безпечні: при контакті з гарячими напоями вони не виділяють шкідливих і небезпечних речовин, не змінюють смак і запах напою. Вся продукція сертифікована і відповідає міжнародним стандартам якості.

Підходить до купольних стаканів 200мл, 300мл, 400мл, 500мл. Вироби використовуються для десертів, йогуртів, різних напоїв. Мініатюрна кришка на стакані дозволяє носити їжу або напій з собою і може бути використана для абсолютно несподіваних комбінацій продуктів. Так легко упакувати, наприклад, желе з фруктами, печиво, фруктовий салат і навіть бульйон. Моделі з отвором дозволяють пити з трубочки, що дуже зручно.

4. Сувенірні товари (трубочки, трубочки-лопатки, мішалочки).

Трубочки та мішалки для напоїв - це дрібниці, які можуть здатися незначними, але насправді вони мають безліч корисних переваг. Особливо у сучасному світі використання трубочок і мішалок стає все більш популярним.

Використання трубочок забезпечує збереження зубної емалі. Багато напоїв, зокрема цитрусових і газованих, можуть мати негативний вплив на зуби, оскільки містять кислоти. Використання трубочок дозволяє мінімізувати контакт рідини з зубами й знижує ризик розвитку карієсу та інших стоматологічних проблем.

Також трубочки сприяють полегшенню споживання напоїв. Вони особливо корисні для людей з обмеженими можливостями або мобільністю, допомагаючи їм отримати необхідну рідину без надмірних зусиль. Також трубочки корисні для дітей, які ще не вміють пити з великої склянки, допомагаючи запобігти розливанню та малюкам залишаються чистими під час приймання рідини.

Мішалки, котрі виготовляються з екологічних матеріалів, не шкодять довкіллю, забруднюючи його. При цьому, завдяки таким маленьким приладам в

людей є змога розмішати різні інгредієнти в напоях, особливо, якщо беруть їх навинос.

Сфера споживання пластикової продукції ТОВ «Колумбус» дуже різноманітна. Розвивається ринок теплоізоляційних матеріалів, з якого виготовляють підкладку під ламінат. Лотки та підкладки користуються найбільшим попитом у мережах супермаркетів та на птахофабриках. Зважаючи на те, що перевага все частіше віддається швидкому харчуванню, стає актуальним одноразовий посуд: склянки, контейнери, лотки, ланч-бокси, тарілки. Всім знайома упаковка під яйце. І все ж особливий «бум» можна спостерігати у виробництві одноразового посуду та лотків, або таріло-піддонів, які використовуються для пакування м'ясних, рибних, кондитерських виробів, а також овочів та фруктів у закладах швидкого харчування.

Одноразова полістирольна упаковка широко використовується у різних сферах промисловості та сільського господарства. На сучасному ринку спостерігається чітка тенденція до переходу на використання одноразової упаковки. Ринок упаковки в Україні наразі є одним із найшвидше зростаючих. Розвиток виробництва, прихід імпортової продукції та поступовий перехід до західних стандартів упаковки та транспортування визначають необхідність використання нових матеріалів, включаючи вологовбираючу упаковку. Споживання упаковки в Україні, за нашими оцінками, зростає приблизно на 20% щорічно, більше ніж удвічі перевищуючи європейські показники. Значне відставання у споживанні полімерної упаковки на душу населення в порівнянні з розвиненими країнами (1 кг в Європі та лише 0,2 кг в Україні) [54] свідчить про значний потенціал зростання цього ринку.

Україна спостерігає зростання ринку одноразової упаковки, переважно завдяки розвитку нових споживачів, модернізації існуючих та збільшенню споживання упаковки серед наявних клієнтів. Це стосується, насамперед, підприємств харчової промисловості, що швидко розвиваються, та пов'язаних з нею галузей.

Виробництво одноразового полістирольного пакування в Україні протягом останніх 4 років зросло в середньому на 15%. У 2022 році в Україні було виготовлено 45 мільйонів штук такої упаковки. Аналіз ринку показує, що при стабільному попиті виробники працюють на повну потужність, і тому 35 мільйонів штук становить імпорту. Основними споживачами одноразового пакування в Україні є промислові підприємства, торговельні мережі, підприємства АПК, логістичні центри та компанії, транспортні компанії та інші. Діяльність підприємства ТОВ «Колумбус» спрямована на роботу з наступними споживачами (табл.2.4 та рис.2.2):

Таблиця 2.4. - Структура збуту пластикової продукції підприємства за споживачами у 2022 році

Споживач	Обсяг спожитої продукції, млн.шт	Доля в структурі збуту ТОВ «Колумбус», %
Корпорація «АТБ»	7	17
“FOZZI GROUP»	9	20
ТОВ ТД “Амстор»	5	15
Група "Ашан"	6	15
"Метро Кеш анд Кері Україна"	6	15
ТОВ "ЕКО"	2	5
ПрАТ "Фуршет"	2	5
ТОВ «Український рітейл»	2	5
ТОВ "Агро-Овен" ТМ "Золотко"	1,5	3
Підприємства АПК, фермерські господарства)	2	5
Інші (приватні підприємці)	5	5
Всього	47,5	100,00

Джерело : на основі [11]

За викладеним можна стверджувати, що ТОВ "Колумбус" забезпечило стабільну позицію на ринку упаковки та вдало замістило частку імпортової продукції через успішний вивід своєї готової продукції.

На початковому етапі створення компанії, її організаційна структура була найпростішою з усіх видів — лінійною. Головною рисою цієї структури було те, що між її елементами існували тільки локальні зв'язки. Кожен працівник мав свого безпосереднього керівника, який керував адміністративними та спеціальними функціями в межах свого підрозділу. Організаційна структура включала обслуговуючі відділи, підсобні підрозділи та виробничі цехи. Ця система управління не враховувала потреби у фахівцях з маркетингу, кадрового підбору, розвитку бізнесу, юристів та інших. Така структура не відповідала потребам ринку, оскільки не забезпечувала всі потрібні аспекти управління, ефективного розподілу обов'язків, прав та відповідальності, не сприяла виробничій ефективності, стабільності розвитку та конкурентоспроможності продукції на ринку. Вона не сприяла налагодженню співпраці між підрозділами для досягнення загальних цілей.

Тому проблема відповідності організаційної структури вимогам ринку стала особливо актуальною. Суттєві зміни в структурі управління ТОВ "Колумбус" відбулися у початку 2018 року, що було спровоковано значним зростанням виробництва, збільшенням кількості працівників, технологічними змінами та поглибленням спеціалізації. Ще однією важливою причиною була невідповідність організаційної структури сучасному бізнес-середовищу. Поточна організаційна структура базується на моделі лінійно-функціонального управління, що ґрунтується на чіткому розподілі обов'язків та відповідальності з управлінських функцій та прийняття рішень відповідно до ієрархії. Управління організоване за лінійною схемою, де директор передає вказівки начальнику відділу, який, у свою чергу, керує підрозділом. Функціональні відділи апарату управління сприяють лінійним керівникам у вирішенні завдань управління. Щоб уникнути можливих протиріч у вказівках, лінійним керівникам надається переважаючий статус, тоді як функціональним керівникам відводиться роль радників з частковими повноваженнями. Нова структура сприяє оперативному виконанню управлінських рішень та підвищенню ефективності функціональних служб, підкреслюючи відповідальність кожного за свою роботу. Незважаючи на

це, організаційна структура залишається зрозумілою та економічно ефективною (рис.2.3). Крім цього, реструктуризація агрокомплексу призвела до підвищення продуктивності праці.



Рисунок 2.3 - Лінійно-функціональна організаційна структура управління підприємством

Отже, до цього ОС (організаційна структура) в компанії ТОВ «Колумбус» характеризувалась такими основними недоліками та перевагами зазначеними в табл.2.5.

Таблиця 2.5. – Основні переваги та недоліки лінійно-функціональної ОС в компанії ТОВ «Колумбус».

Позитивні сторони ОС	Негативні сторони ОС
існувала чітка система взаємних зв'язків функцій та підрозділів	був відсутнім відділ збуту та роботи з персоналом
чітка система підпорядкованості – один керівник концентрував у своїх руках керівництво всіма ресурсами	керівники верхнього рівня були перевантажені
чітко виражена відповідальність	багато часу керівники витрачали на операційні завдання
відносно швидка реакція виконавчих підрозділів на прямі вказівки вищого керівництва	критерії ефективності підрозділів не мали прив'язки до результатів роботи підприємства
простота організаційних форм і чіткість взаємозв'язків	були присутніми тенденції до зволікання та перекидання відповідальності
	організація характеризувалась малою гнучкістю

Джерело: створено на основі [12]

Переорганізація управлінської структури включала перегляд підходів до ключових компонентів підприємства та виправлення попередніх проблем. Нова структура має свої переваги:

- швидке впровадження вказівок вищих керівників на нижчих рівнях.
- ефективне поєднання лінійних та функціональних взаємозв'язків.
- стабільність в обов'язках та відповідальності співробітників.
- чіткість та єдність у видачі директив.
- швидке ухвалення рішень.
- особиста відповідальність керівників за результати.
- кваліфіковане вирішення завдань фахівцями функціональних служб.

Багатьом компаніям у конкурентному середовищі важко сформувати гнучку структуру управління, яка швидко реагуватиме на зміни як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Це вимагає постійного вдосконалення організаційної структури підприємства.

Фінансовий стан підприємства – основна характеристика його діяльності на ринку, результат взаємодії усіх фінансових відносин у процесі господарювання. Він відображає ефективне управління ресурсами, інвестиціями, виконання зобов'язань перед державою та іншими учасниками господарювання.

Бріф-аналіз фінансового стану має на меті оцінку основних показників, які відображають стан майна, джерела його формування, ліквідність, фінансову стійкість, ділову активність, а також визначення напрямків подальшого дослідження. Залежно від потреб стейкхолдерів, цей аналіз може включати специфічні завдання, терміни виконання і враховувати вимоги до формату та представлення результатів.

Такий аналіз може бути проведений з мінімальними розрахунками застосуванням різних методик і технологій, з орієнтацією на потреби кожного користувача. Основні області бріф аналізу фінансового стану можуть бути такими:

1. Оцінка основних показників фінансової звітності.

2. Аналіз ліквідності.
3. Аналіз фінансової стійкості.
4. Аналіз ділової активності.
5. Аналіз ймовірності банкрутства.

Джерелами аналізу в даній статті слугували Баланс (Звіт про фінансовий стан) та Звіт про прибутки і збитки компанії ТОВ «Колумбус».

Динаміка основних показників фінансової звітності представлені в табл. 1.3.

Згідно з таблицею, компанія залишається прибутковою, незважаючи на зменшення прибутку у 2022 році, що було викликано значним зниженням виручки від реалізації продукції. Це зменшення вплинуло на ряд факторів, таких як війна та пандемія Covid-19. Середня річна вартість основних засобів скоротилась через амортизацію та часткову продажу. Падіння дебіторської заборгованості у 2021 році та кредиторської у 2020 пов'язані з посиленням контролю за вчасністю розрахунків обох сторін.

Під час аналізу показників ліквідності, фінансової стійкості, ділової активності та ризику банкрутства проводиться порівняння отриманих результатів з нормативними показниками, щоб виявити чинники, які вплинули на зміни.

Таблиця 2.6 - Динаміка основних показників фінансової діяльності ТОВ «Колумбус»

Назва показника	Роки				Відхилення, +, -			Темпи приросту 2019р. до 2022р.
	2019 рік	2020 рік	2021 рік	2022 рік	2020р. від 2019р.	2021р. від 2020р.	2020р. від 2022р.	
Середньо-річна вартість основних засобів	2496842	2633000	280116	2683109	136158	50109	118507	7,46
Середньо-річна вартість капіталу	4155138	4963024	6114281	7219486	807886	1181257	1105205	73,75
Виручка від реалізації	2948788	4453106	5436220	4990167	1504318	983114	446053	69,23

Продовження табл.2.6

Собівартість	1492836	2279636	2494419	2695067	786800	214783	200648	80,53
Чистий прибуток	913912	8384	1864356	745567	7502	1025946	1118789	18,4
Дебіторська заборгованість	772751	919534	177284	331319	146783	724250	154035	57,1
Кредиторська заборгованість	26859	21757	58420	83972	5102	36663	25552	212,6

Джерело: [45]

Ліквідність підприємства оцінюється за його здатністю перетворювати активи на готівку для оплати поточних витрат та вчасного погашення боргів. У таблиці 2.6 наведено показники ліквідності за період з 2019 по 2022 рік.

Виявлено, що показники покриття та швидкої ліквідності перевищували встановлені норми протягом 2019-2022 років. Це свідчить про те, що структура балансу компанії в цей період вважається задовільною, а саме підприємство є платоспроможним – має достатні ресурси для погашення поточних зобов'язань. Серед найбільш ліквідних активів компанії виділяються грошові кошти та їх еквіваленти, фінансові інвестиції та заборгованість перед кредиторами.

Таблиця 2.7 - Коефіцієнти ліквідності ТОВ «Колумбус».

Показники	Формул и станом на 2023р.	Норма- тив	2019	2020	2021	2022	2023	Відхилення, +,-			
								2019 / 2020	2020 / 2021	2020 / 2021	2020 / 2022
К-т покриття	ф.1 р.1185/ р.1695	>2	3,54	5,33	10,2	11,91	12,38	1,79	5,29	1,29	0,47
К-т швидкої ліквідності	ф.1 р.1195- 1100/ р.1695	>1	3,15	4,09	8,91	10,2	10,58	0,94	4,82	1,32	0,35
К-т абсолютної ліквідності	ф.1 р.1165/ р.1695	0,25- 0,5	1,62	2,07	0,63	0,42	0,29	0,45	-1,44	-0,21	-0,13

Джерело: [51]

Упродовж аналізованого періоду коефіцієнт абсолютної ліквідності виявився значно вищим за норматив через довгострокові зобов'язання перед дебіторами, які накопичилися протягом роботи підприємства цього періоду.

Відповідно до вимог, значення цього показника перевищувало нормативне від 2019 до 2021 року, в той час як у 2022-2023 роках відповідало нормативам.

Фінансова стійкість вказує на здатність компанії зберігати платоспроможність на довгий термін. Фінансово стабільне підприємство має переваги при залученні інвестицій, отриманні кредитів, виборі постачальників та клієнтів; воно менше піддатливе до несподіваних змін на ринку і має менший ризик стати неплатоспроможним або опинитися на межі банкрутства.

Бріф аналіз фінансового стану - це коротке економічне дослідження, яке дає загальне уявлення про діяльність компанії за ключовими показниками. Цей аналіз оцінює майновий стан та склад капіталу компанії, визначає її фінансове становище за допомогою коефіцієнтів, виявляє проблеми, які потребують уваги. Використання подібного аналізу можуть здійснювати економісти компанії або зовнішні користувачі для отримання аналітичної інформації за обмежений період на основі публічної фінансової звітності, такої як баланс і звіт про фінансові результати.

Отримані результати аналізу фінансового стану ТОВ "Колумбус" свідчать про зміну рівня ключових показників, таких як ліквідність, фінансова стійкість, ділова активність та рентабельність протягом обраного періоду. Ці показники переважно знаходяться у межах нормативних значень або їх перевищують. У 2023 році відбулося зниження більшості коефіцієнтів (за винятком ліквідності), а також спостерігалось зменшення виручки від реалізації та прибутку, хоча останній залишається позитивним. Наразі відсутній ризик банкрутства, що свідчить про фінансову стабільність, ефективне використання ресурсів та можливостей підприємства. В цілому, фінансовий стан ТОВ "Колумбус" характеризується нормальною незалежністю фінансів, ураховуючи як позитивні, так і негативні фактори впливу. Отримані результати аналізу можуть бути корисними для рішень зовнішнього замовника, а також використані фінансовим менеджментом для покращення ключових аспектів фінансів та оцінки ефективності управлінського персоналу.

Конкуентоспроможність – чи не найважливіший фактор діяльності усіх підприємств з виробництва пластикових виробів. Проаналізуємо конкурентоспроможність підприємства на основі даних сайту із основними конкурентами закладу: найкрупнішими компаніями є (—Ортірак, — Навіпак, — ФУД КОНТЕЙНЕР ІНТЕРНЕСІНЛ, — Pack Lab) за допомогою оцінки таких критеріїв, як: ціни, обслуговування і співвідношення якість/ціна (табл. 2.3).

Таблиця 2.8 – Порівняльна характеристика ТОВ "Колумбус" із основними конкурентами

	ТОВ «Колумбус»	Навіпак	ФУД КОНТЕЙНЕР ІНТЕРНЕСІНЛ	Pack Lab
Ціни	4,5	4,5	4	4,5
Асортимент	4	4,5	4,5	4,5
Ціна/якість	4,5	4,5	4	4
Середня оцінка	4,33	4,5	4,17	4.33

Джерело: [57]

Можемо прослідкувати, що підприємство зберігає конкурентні позиції, але має плацдарм та мотивацію для подальшого розвитку та вдосконалення.

Також важливим елементом оцінки рівня конкурентоспроможності та можливостей його підвищення є SWOT-аналіз. З його допомогою компанія може провести внутрішній аналіз перебігу процесів та визначити способи їх удосконалення (таблиця 2.4).

Таблиця 2.9– SWOT-аналіз ТОВ "Колумбус"

Сильні сторони	Слабкі сторони
<ol style="list-style-type: none"> 1. Унікальна дизайн деяких позицій асортименті 2. Широкий асортимент продукції 3. Можливість втілення замовлень будь-якої складності (форма, дизайн і тд) 4. Доставка готової партії в будь-який куточок України за рахунок підприємства 5. Професійний персонал 6. Наявність потужного іміджу за рахунок вже відпрацьованих замовлень 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Відсутня система переробки пластикових виробів 2. Недостатньо кваліфікованих персонал в розрізі запровадження нових механізмів та бізнес-процесів переробки пластикових виробів

Продовження табл.2.9

Можливості	Загрози
1. Співпраця із іншими компаніями 2. Залучення європейських інвесторів 3. Розширення асортименту 4. Впровадження системи переробки пластикових виробів	1. Підрив становища закладу через карантин та війну в Україні 2. Відсутність очікуваного попиту через нестабільну економічну ситуацію в країні

Джерело: розроблено автором

Отже, основною викликом для підприємства є вихід із карантинного застою та військового положення в країні, що є типовим для багатьох у цій галузі. Важливо підтримувати імідж підприємства та активно розвиватися, посилюючи свою позицію на ринку. Але важливо також зауважити, що весь асортимент компанії виготовляється з пластику, що не є екологічно безпечним для природи. Це не лише не відповідає сучасним екологічним стандартам, але і відстає від новітніх та більш ефективних бізнес-процесів, які вже впроваджені у багатьох компаніях на українському ринку.

2.3. Аналіз технологічних особливостей організації виробничої діяльності компанії

Спосіб виробництва пластикових стаканчиків залежить від типу пластику, що використовується. Розглянемо три основні види пластику, які застосовуються для створення пластикових стаканчиків. Тип пластику, який використовується для їх виготовлення, має значний вплив на його екологічні показники. Компанія використовує у виробництві всі три види пластику: ПЕТ, rPET та ПЛА. РЕТ-пластик, або поліетилентерефталат, є одним з найпоширеніших типів пластику, часто використовується для виготовлення пляшок та гнучких матеріалів. Він дуже міцний та, якщо правильно зібрати його для вторинної переробки, можна використовувати для виробництва інших РЕТ-матеріалів. Часто використовується для пластикових стаканчиків, оскільки доступний та затверджений для контакту з їжею.

РЕТ-пластик виробляють із нафти, що є однією з її фракцій під час переробки. Після поділу нафти на різні фракції, масляний екстракт стає

пластичним через процес полімеризації, де етилен і пропілен утворюють полімерні ланцюги, які становлять PET-пластик.

rPET пластик – це перероблений поліетилентерефталат, який найчастіше використовується завдяки довговічності PET, що дозволяє його легше переробляти з високою якістю. Популярність rPET зростає, і багато компаній переходять на використання вторинного PET замість стандартного. Особливо це помітно в будівельній галузі, де rPET використовується для виготовлення вікон та навіть оправ для окулярів.

Після відсортування PET-матеріалів, вони подрібнюються на пластикові пластівці, які нагадують паперову масу. Якість переробленого пластику визначається чистотою та розкладанням цих пластівців, а також тим, наскільки ефективно вони очищаються від бактерій. Ці матеріали проходять процес видалення неплавких забруднювачів перед висушуванням і використанням у виробництві інших матеріалів.

PLA-пластик, або полілактід, є одним з видів біопластику, отриманим із рослинних матеріалів. Це найбільш поширений біопластик у світі, використовується для упаковки, будівництва та інших цілей через його екологічність. Однак, в нього досить низька пропозиція, що призводить до високих цін. У PLA-пластику, отриманого із рослинних матеріалів, таких як кукурудзяний крохмаль чи цукрова тростина, властивості значно вищі, ніж у PET та rPET пластику (див. [57]). Процес виготовлення PLA включає кілька етапів: спочатку матеріали проймаються у вологому помелі, де крохмаль відділяється від інших рослинних складових. Потім крохмаль змішується з кислотою чи ферментами і піддається нагріванню. Кукурудзяний крохмаль перетворюється на D-глюкозу і проходить процес ферментації, перетворюючись у молочну кислоту.

На підприємстві ТОВ «Колумбус» використовується наступні технології:

- Лиття під тиском;
- екструзійне видавлювання;
- штампування.

Лиття під тиском

Цей метод передбачає використання спеціально створених закритих форм, які дозволяють створювати порожні вироби вагою від кількох кілограмів з товщиною стінок від 1 до 20 мм. Розплавлені полімери перетікають у форми, наповнюючи порожнини, де потім застигають у визначену форму (див. [58]).

Екструзійне видавлювання

Метод дозволяє отримувати напівфабрикати без обмежень у довжині, базуючись на процесі видавлювання плавленого полімеру через формуючу голівку з потрібним профілем (див. [59]). Його перевага полягає також у тому, що цей метод можна застосовувати для переробки практично всіх сучасних видів полімерів.

На ринку існують промислові екструдери різних типів: одно-, дво-, багатошнекові, дискові та видувні. У компанії ТОВ «Колумбус» є в наявності різновиди промислових екструдерів, що дає можливість виробляти широкий спектр продукції. Проте для виготовлення пластикових виробів використовується не лише один екструдер. Для цього використовується кілька установок, що об'єднані в єдину екструзійну лінію. ***Формування у штампах***

Тут використовуються листовий поліетилен, органічне скло та вінілпласт як вихідні матеріали. Їх нагрівають, щоб надати пластичність, після чого штампом створюють необхідну форму, яку охолоджують для закріплення. Таким чином утворюються шибки для кабін, обтічники, козирки та інші вироби з відкритим контуром. Основні принципи нагрівання, формування та охолодження залишаються однаковими, але у цьому процесі штамп використовує атмосферний тиск або вакуум.

2.3. Розрахунок еколого-економічного потенціалу при захороненні пластикових відходів

Процес руйнування полімерних відходів на полігоні або у сміттєзвалищі відбувається у широкому масштабі. Існують різні методи цього руйнування: механічні пошкодження, фотоокиснювальні реакції, біологічні процеси. Продукти цього руйнування, які утворюються в результаті деструкції

полімерних матеріалів, стають джерелом багатьох нових небезпечних речовин на сміттєзвалищах. Приблизно 10-15% з цих продуктів залишаються на полігоні, а решта потрапляє у навколишнє середовище у формі газів або розчинів. Руйнування полімерів на полігоні призводить до вивільнення токсичних сполук, таких як важкі метали, фосфати, діоксини та оксиди вуглецю. Наразі відсутній точний механізм контролю за цим процесом. Нинішній момент не дозволяє повністю контролювати ці викиди. Для оцінки еколого-економічного потенціалу кожного з методів утилізації полімерних відходів буде розрахована сума екологічного податку, який встановлений Податковим Кодексом України за забруднення атмосферного повітря (див. табл.2.10).

Таблиця 2.10. Ставки податку за викиди в атмосферне повітря окремих забруднюючих речовин при утилізації відходів

Найменування забруднюючої речовини	Ставка податку, грн за 1 тону
Оксиди вуглецю	92,37
Вуглеводні	137,57
Ртуть та її сполуки	103 931,28
Кадмій та його сполуки	19 405,92
Формальдегіди	6070,39

Джерело: [59]

Цей податок розраховується для визначення загальної шкоди, нанесеної довкіллю через такі небезпечні викиди: оксиди вуглецю, вуглеводні, ртуть та кадмій, формальдегід. У разі захоронення відходів на полігонах чи сміттєзвалищах сума екологічного податку обчислюється згідно з фактичним обсягом виділення забруднюючих речовин в результаті захоронення, ставками податку та коефіцієнтом коригування, відповідно до формули (2.1):

$$\Pi = \sum(H_i * M_i * K_i * K_o), \text{ де} \quad (2.1)$$

H_i – ставки податку за тону і-го виду відходів у поточному році, грн;

M_i – обсяг виділення забруднюючої речовини і-го виду, т;

K_i - коригуючий коефіцієнт, який враховує розташування місця розміщення відходів;
 K_o - коригуючий коефіцієнт, який дорівнює 3 для звалищ, які не повністю усувають забруднення атмосфери чи водних джерел.

Дані про обсяг відходів для розрахунків наведені у табл. 2.11.

Таблиця 2.11 Кількість викидів забруднюючих речовин, що утворюється при захороненні відходів

Вид полімерних відходів	Обсяг викиду і-го виду забруднювача в тоннах (т)				
	Оксиди вуглецю	Вуглеводні	Сполуки ртуті	Сполуки кадмію	Формальдегіди
Поліетилен	22,5	10,8	0,095	0,045	0,06
Полівініл-Хлорид	32,1	14,5	0,017	0,087	0,12
Полістирол	54,2	23,3	0,012	0,073	0,09

Джерело: [59]

Розраховали суму збитків за розміщення відходів кожного виду полімерних відходів і отримали результатами розрахунків, що наведені у таблиці 2.11.

Таблиця 2.12. Можливі збитки, заподіяні атмосферному повітрю внаслідок захоронення відходів пластиків

Вид полімеру/Сума податку	Оксиди вуглецю	Вуглеводні	Сполуки ртуті	Сполуки кадмію	Формальдегіди
Поліетилен	6 234,98	4 457,27	2 620,41	2 619,8	1 092,67
Полівінілхлорид	8 895,23	5 984,29	5 300,49	5 064,95	2 185,34
Полістирол	15 019,36	9 616,14	3 731,52	4 249,88	1 639,01
Сумарні збитки	30 149,57	20 057,7	18 652,42	11 934,63	4 917,02

Джерело: [59]

Отже, сумарні можливі збитки, заподіяні атмосферному повітрю внаслідок захоронення відходів пластиків, які утворилися у 2022 році складають 85 711,34 тис. грн.

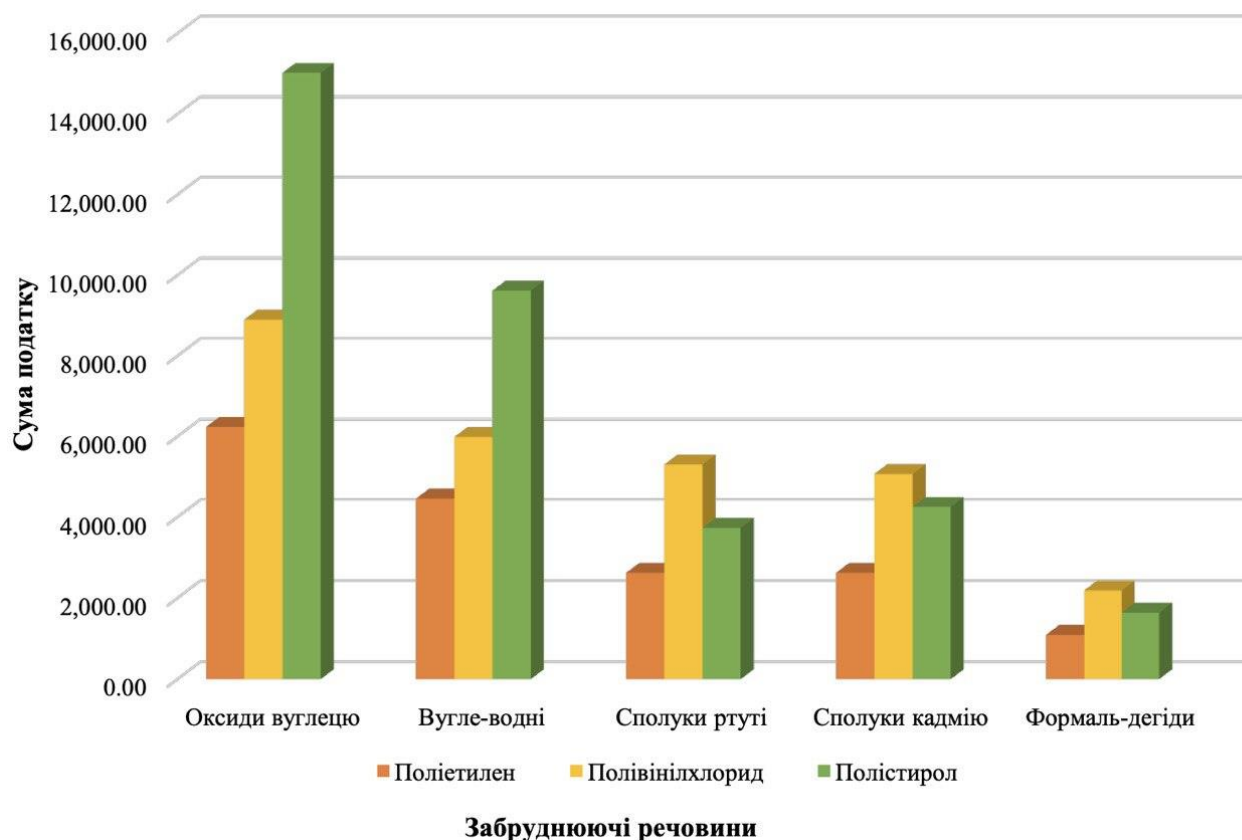


Рисунок 2.4 - Порівняльна діаграма обрахованих збитків за забруднення НПС

Джерело: [60]

Після аналізу результатів стає очевидним, що полімерні відходи, зокрема полістирол, під час захоронення на полігоні найбільше забруднюють навколишнє середовище, тоді як відходи з поліетилену здійснюють найменше забруднення під час захоронення.

Розрахунок еколого-економічного потенціалу при спалюванні пластикових відходів

За кількістю твердих залишків, що утворюються в процесі горіння, полімерні матеріали можна розділити на три категорії:

- матеріали, що майже не утворюють залишки при згорянні в газовій фазі – поліетилен, поліпропілен, полістирол);

- матеріали, які відбуваються після горіння та утворюють значну кількість вугільного шлаку, можуть залишатися в горінній стадії, наприклад, полікарбонат, полівінілхлорид і тд.

- матеріали, в яких вміст вугільного залишку в основному залежить від температури горіння, постачання кисню та пористості матеріалу, включають поліестер, відходи на основі целюлози, віскоза. Продукти згорання полімерів можуть містити різні токсичні речовини, такі як CO, NO₂, HCN, HCl, Cl₂, CO Cl₂ тощо, залежно від процесів горіння та інших руйнівних процесів.

У разі відкритих пожеж з великою кількістю кисню, утворюються такі сполуки, як C O₂, H₂O, HCl, N₂ тощо.

В умовах відсутності або нестачі кисню відбувається неповне згорання, що призводить до формування сполук, таких як CO, HCN, (CN)₂, COCl₂, NH₃, HF, HCN, HCl, H₂, NO, N O₂.

Процес горіння, породжений хімічними реакціями, може поділити органічні полімери, піддавані термічному впливу, на дві категорії:

- полімери, що руйнуються через розрив основного ланцюга та утворення низькомолекулярних газоподібних та рідких продуктів за дії тепла. Цей тип практично не залишає залишків або утворює невелику кількість коксу, такий як поліметилметакрилат, поліметилстирол, поліоксиметилен, політетрафторетилен, поліетилентерефталат.

- полімери, які розщеплюються на атоми або групи для конденсації, що призводить до утворення нелетких вуглецевих продуктів. Ця група включає полівініловий спирт та його похідні, хлоровмісні полімери вінілових та дієнових рядів, поліакрилонітрил, целюлозу та багато інших полімеризованих ароматичних та гетероароматичних сполук.

Загальною особливістю є утворення високомолекулярних областей, з'єднаних у множинні зв'язки, що може призвести до переходу від лінійної до просторової структури. Порівняно із першим типом піроліз характеризується

екзотермічним ефектом. Однак розподіл полімерів на ці групи не має вирішального значення, оскільки хімічні реакції можуть змінюватися в залежності від зовнішніх умов.

При горінні сміття викидається токсичний дим у навколишнє середовище, що містить пари та тверді частки. Ці частки залишаються у повітрі на тривалий час, маючи великий вплив на здоров'я людей, спричиняючи подразнення очей, носової порожнини, проблеми з диханням, кашель та головний біль.

Полімерні відходи поділяються на шість класів залежно від продуктів горіння, які визначають рівень небезпеки (1-4 класи). Перший клас охоплює найбільш небезпечні продукти горіння полімерних відходів.

Формула для розрахунку суми збитків від забруднення атмосферного повітря під час спалювання відходів вираховується за такою формулою (2.2):

$$П = \sum(H_i * M_i), \text{ де} \quad (2.2)$$

H_i - ставка податку на тонну i -тої забруднювальної речовини у поточному році, грн;

M_i - фактичний обсяг викиду i -тої забруднюючої речовини.

Таблиця 2.13 Кількість забруднюючих речовин, що утворюється при спалюванні

Вид полімерних відходів	Обсяг викиду i -го виду забруднювача в тоннах (т)				
	Оксиди вуглецю	Вуглеводні	Сполуки ртуті	Сполуки кадмію	Формальдегіди
Поліетилен	96,5	127,2	0,24	0,08	0,12
Полівініл- хлорид	164,1	132,8	0,39	0,14	0,19
Полістирол	298,68	186,08	0,42	0,16	0,27

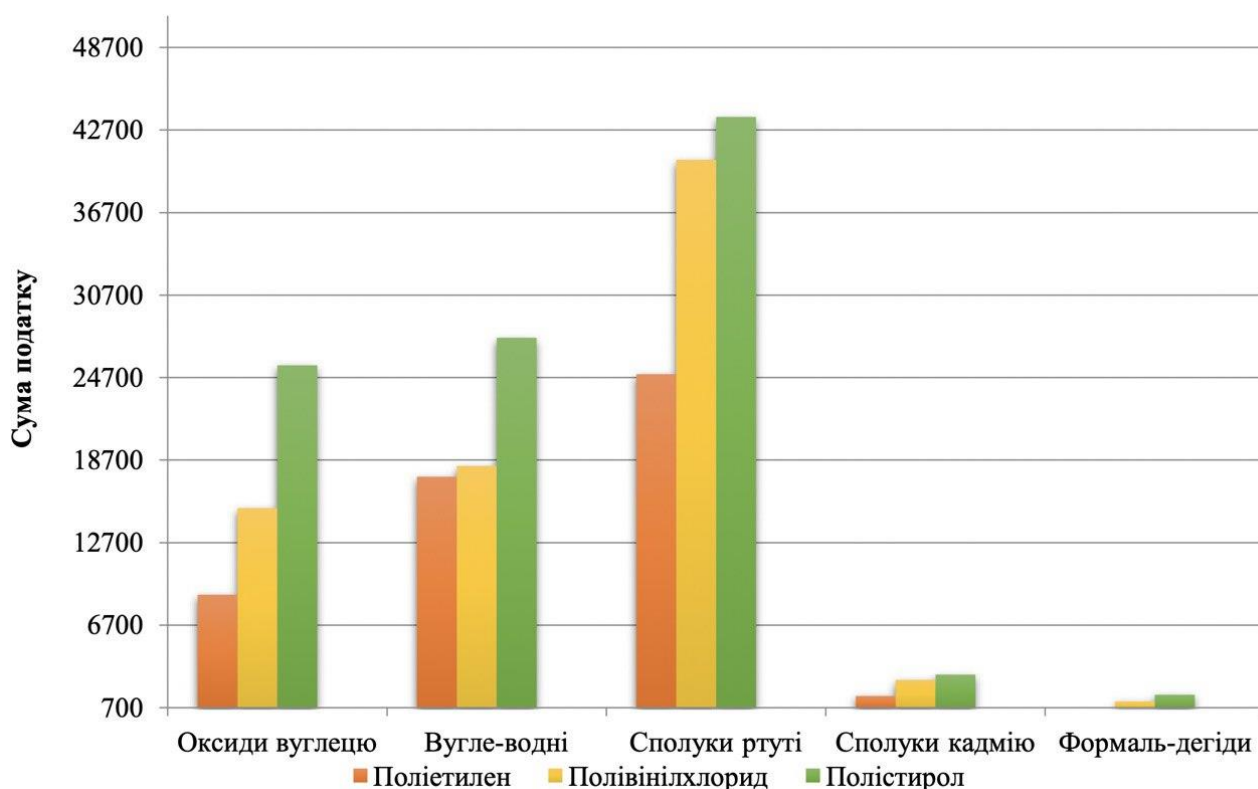
Джерело: [60]

Розраховані сумарні збитки за забруднення атмосферного повітря внаслідок спалювання трьох видів полімерних відходів і отримали результати розрахунків, що наведені у таблиці 2.14.

Таблиця 2.14 - Результати розрахунків

Вид полімеру/ Сума податку	Оксиди вуглецю	Вугле- водні	Сполуки ртуті	Сполуки кадмію	Формаль- дегіди
Поліетилен	8 913,37	17 491,51	24 943,51	1 552,47	728,45
Полівінілхлорид	15 202,08	18 269,29	40 533,19	2 716,83	1 153,37
Полістирол	25 589,07	27 599,2	43 651,14	3 104,94	1 639,02
Сумарні збитки	49 704,52	63 360	501 127,8	7 374,24	3 520,84

Джерело: [60]



Забруднюючі речовини

Рисунок 2.5 - Порівняльна діаграма обрахованих збитків за забруднення НПС

Джерело: [60]

Отже, загальні можливі збитки від впливу на атмосферне повітря через спалювання пластикових відходів, утворених у 2019 році, складають 625 087,39 тис. грн, перевищуючи суму збитків від їх захоронення на полігонах у сім разів.

Перспективи отримання прибутку від вторинної переробки відходів пластику

Процес рециклінгу використовує відходи полімерних матеріалів як базову або додаткову сировину для створення нового продукту, іншими словами, використання як додаткового ресурсу. Ціна за вторинну полімерну сировину коливається від 2 до 35 гривень за кілограм, що в 2-4 рази нижче за ціну основної сировини. У 2019 році в Україні нагромадилося близько 4,24 мільйони кубічних метрів полімерних відходів, з них поліетиленових відходів - 1,3 мільйона кубічних метрів, полівінілхлоридних - 0,59 мільйона кубічних метрів, полістирольних - 0,338 мільйона кубічних метрів. З врахуванням того, що з кожного кілограма пластику може бути отримано 0,8 кілограма вторинної сировини, можна розрахувати можливі прибутки від продажу вторинної сировини.

Таблиця 2.15 Вихідні дані для розрахунків

Вид полімеру	Кількість відходів полімерів, кг	Кількість вторинної сировини, кг	Середня ціна вторинних відходів, грн/кг	Загальні витрати, грн
Поліетилен	53 245	42 596	14	238 538
Полівініл-хлорид	34 582	27 666	18	199 792
Полістирол	12 257	9 806	16	62 756
Всього	100 084	80 067	48	500 486

Джерело: [60]

У загальні витрати включено витрати на забруднення атмосфери через такі речовини, як вуглеводні, сполуки ртуті, сполуки кадмію та формальдегіди.

Отримуємо результати розрахунків, що відображені у таблиці 2.16. та на рисунку 3.3.

Таблиця 2.16 Результати розрахунків

Вид полімерних відходів	Прибутки, враховуючи витрати, грн	Сума чистого прибутку, тис. грн
Поліетилен	596 344	357 806
Полівінілхлорид	497 981	298 788
Полістирол	156 890	94 134
Всього	1 251 214	750 729

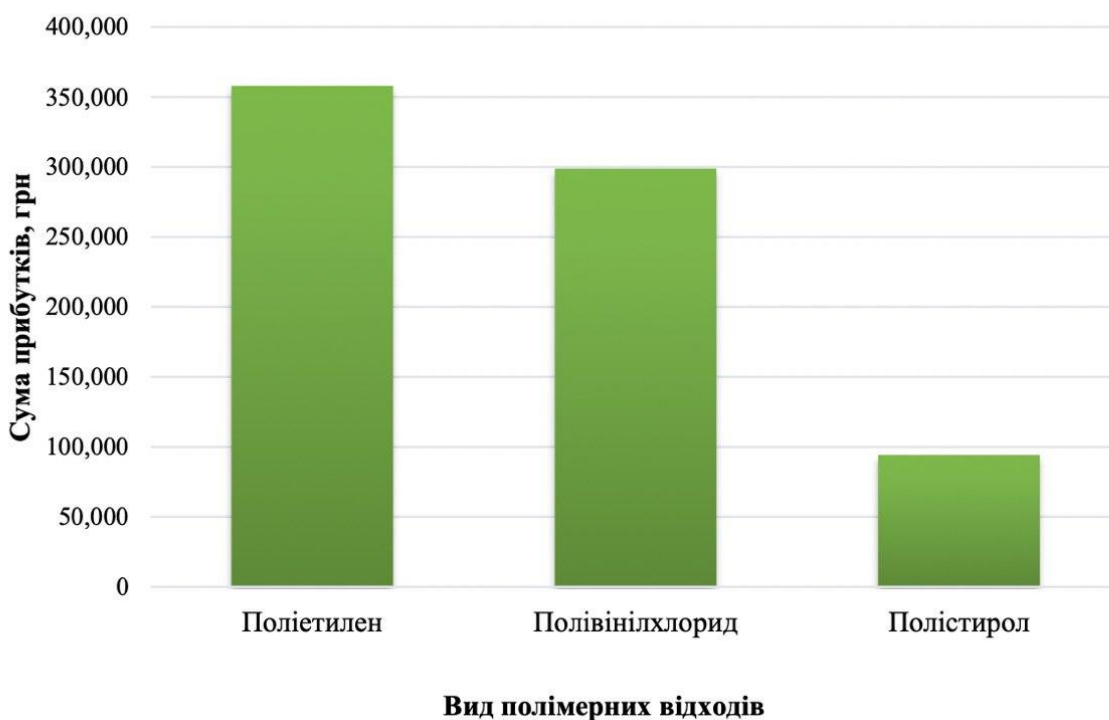


Рисунок 2.6 - Сумарні прибутки використання вторинної сировини

Джерело: [60]

Отже, з аналізу діаграми можна зробити висновок, що найбільші прибутки можна очікувати від вторинної переробки поліетилену, тоді як найменші прибутки - від відходів полістиролу. Іншими словами, перехід на вторинну полімерну сировину замість первинної принесе значні економічні вигоди.

Загальна результативність розглянутих способів поводження з полімерними відходами показана на рис. 2.7.

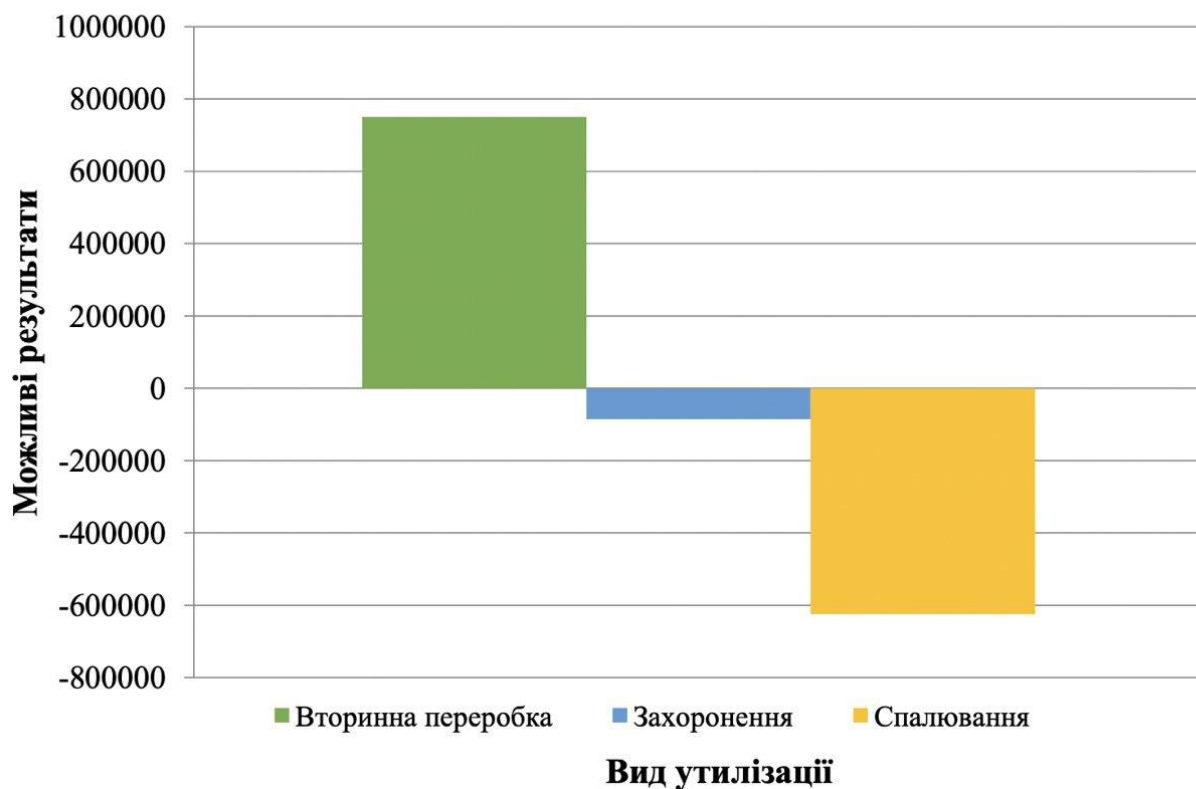


Рисунок 2.7 - Результативність використання різних методів поводження з полімерними відходами

Джерело: [60]

Отже, після розрахунку чистого прибутку від використання вторинної сировини для обох видів відходів, загальний прибуток складає 750 729 тис. грн. Це вказує на велику економічну вигоду при переході на закупівлю вторинної полімерної сировини замість первинної у 2022 році. Для оцінки еколого-економічного потенціалу кожного методу утилізації полімерних відходів буде розраховано суму екологічного податку, встановленого Податковим Кодексом України за забруднення атмосферного повітря.

Загальні потенційні втрати для компанії ТОВ "Колумбус", пов'язані з впливом на атмосферне повітря через захоронення пластикових відходів,

утворених у 2019 році, становлять 85 711,34 тис. грн. А втрати від впливу на атмосферу внаслідок спалювання тих же відходів складають 625 087,39 тис. грн, перевищуючи втрати від захоронення на полігонах у сім разів. Однак, якщо використовувати вторинну сировину для обох видів відходів, чистий прибуток складатиме 750 729 тис. грн. Це свідчить про значні економічні переваги при закупівлі вторинної полімерної сировини замість первинної у 2022 році, при цьому вплив на довкілля буде менший. (Джерело: [61])

Отримані розрахунки підтверджують, що захоронення твердих полімерних відходів на полігоні та їх спалювання неефективні та нецільові методи обробки, оскільки призводять до серйозного навантаження на природне середовище та збитків, обчислених на основі шкідливих викидів та відкладення пластику на полігонах. Оптимальним рішенням є використання вторинної переробки пластикових відходів, що дозволяє зекономити паливні та енергетичні ресурси, збільшити прибуток, а також зменшити забруднення природи та створити нові робочі місця.

2.4 Оцінка передумов впровадження рециклінгу на підприємстві

Компанія ТОВ «Колумбус» є провідною та однією з найбільших підприємств в Україні з виробництва пластикових тар. Варто нагадати, що в компанії широкого асортименту упаковки:

- (лотків, піддонів) із спіненого полістиролу як звичайних, так і вологовбирних з абсорбційною можливістю 300-600%,
- пластикових стаканів для гарячих і холодних напоїв,
- термоформувальної ПЕТ-плівки,
- купольних кришечек та інших супутніх товарів (трубочек, трубочек-лопаток, мішалочек).

В табл.2.3. зазначено кількість асортименту, виготовленого за 2021 та за 2022 рік. Тож ми можемо проаналізувати, яка буде кількість відходів діяльності підприємства наявну і прогнозну за допомогою табл. 2.17.

Таблиця 2.17 – Кількість відходів діяльності ТОВ «Колумбус» помісячно (серпень 2021– серпень 2022)

Місяць роботи	Загальна кількість відходів, кг
Серпень	21201
Вересень	20563
Жовтень	21250
Листопад	18904
Грудень	19876
Січень	18905
Лютий	17305
Червень	15973
Липень	16704
Всього	170681

Примітка: у даній таблиці пропущено дані за період карантину.

Джерело: [67]

Очевидно, що при такому обороті підприємство має велику кількість відходів. Від чого ж саме бувають відходи? Розглянемо в табл. 2.18.

Таблиця 2.18. - Основні види браку полімерів

Недолив	неповне заповнення литтєвий форми, пов'язане зі зниженою плинністю розплаву через низьку температури самого розплаву або форми, а також з причини засмічення розвідного литникового каналу
Перелив	наводить в місці змикання форми до утворення грата через недостатнє зусилля змикання, неправильного функціонування дозатора, перегріву литтєвий форми і розплаву
Стикові шви	призводять до зниження механічної міцності в місці спаю за недостатнього тиску розплаву, зниження температури розплаву або форми в результаті її невдалої конструкції
Порожнечі в масі і здуття на поверхні виробу	виникають внаслідок недостатнього охолодження виробу або підвищеного вмісту летких компонентів, що викликають виділення газів
Усадочні раковини	утворюються підвищеної усадкою через перегрів пластмаси недостатнім надходженням сировини, низьким тиском, нерівномірним прогріванням форми і неякісної вентиляцією
Деформації	утворюється в готових виробах внаслідок значних внутрішніх напружень, що виникають через велику різницю температур в різних частинах форми або через раннього вилучення виробу з форми
Тріщини	виникають у виробі через значні залишкових напруг або через прилипання до форми
Подряпини і відколи	утворюються на поверхні готових виробів при несправності поверхні або через недбале поводження з готовою продукцією

Джерело: [68]

Тобто, на підприємстві окрім основної виробленої продукції також є досить велика кількість відходів.

Одже, на мою думку, це є вагомою та невирішеною проблемою функціонування підприємства, адже за допомогою впровадження системи рециклінгу пластмаси підприємство може як значно посилити свої конкурентні позиції, отримати більшу лояльність споживачів, так і допомагати планеті.

На основі досліджених у пункті 1.3 даної роботи проблем розвитку переробки пластику на державному рівні та рівні підприємств, можна виділити наступні фактори, що затримують, або ж перешкоджають впровадженню системи переробки у ТОВ «Колумбус». До них належать:

1. Відсутність достатньої мотивації впровадження системи зворотних матеріальних потоків на підприємстві. Так, як законодавчим чином це не є фактично таким, що вимагається до обов'язкового використання.

2. Необхідність залучення нових працівників або навчання наявних для того, аби спроектувати, протестувати, впровадити та працювати в подальшому із даною системою.

3. Також вагомим елементом затримки розробки та впровадження системи переробки для підприємства став карантин, спричинений пандемією та війна в Україні . Оскільки:

- відбувся збій у обсягах попиту (перед впровадженням карантинних заходів) та війну, а згодом і повне закриття та призупинення роботи закладу, що у свою чергу унеможливило подальший аналіз обсягів утворення відходів;

- проблема реалізації вторинної сировини знову відійшла на другий план для підприємства, адже після виходу із карантину основним його завданням буде повернення конкурентних позицій та налагодження попередньої системи роботи.

4. Відсутність досвіду введення та управління системою переробки пластикових матеріалів. Сюди також можна віднести й відсутність відповідних зв'язків та співпраці із підприємствами переробки.

Висновки до розділу 2

Компанія ТОВ «Колумбус» є провідною та однією з найбільших підприємств в Україні з виробництва пластикових тар. Варто нагадати, що в компанії широкого асортименту упаковки:

- (лотків, піддонів) із спіненого полістиролу як звичайних, так і вологовбирних з абсорбційною можливістю 300-600%,
- пластикових стаканів для гарячих і холодних напоїв,
- термоформувальної ПЕТ-плівки,
- купольних кришечек та інших супутніх товарів (трубочек, трубочек-лопаток, мішалочек).

У даному розділі було проаналізовано наступні господарсько- економічні процеси підприємства ТОВ «Колумбус», як: діагностика стану переробки пластмаси в Україні; були описані основні стратегії та організаційна структура підприємства, також на основі даних спостерігається перевищення фактичного значення показника коефіцієнта покриття та швидкої ліквідності над нормативно встановленим рівнем на протязі 2019-2022рр., тому можна стверджувати, що структура Балансу (Звіту про фінансовий стан) є задовільною, компанія є платоспроможною, тобто підприємству цілком вистачає ресурсів для погашення поточних зобов'язань. У компанії найбільш ліквідні оборотні кошти – грошові кошти та їх еквіваленти, фінансові інвестиції та кредиторська заборгованість; також за результатами аналізу фінансового стану ТОВ «Колумбус» зроблено висновок, що протягом періоду, обраного для спостереження, рівень розрахованих показників ліквідності, фінансової стійкості, ділової активності, рентабельності мають динаміку як зростання, так і зниження. У переважній більшості вони знаходяться в межах нормативних значень, або перевищують їх.

Також було виявлено що підприємство зберігає конкурентні позиції, але має плацдарм та мотивацію для подальшого розвитку та вдосконалення. Після проведення SWOT-аналізу стало зрозумілим, що основною проблемою для підприємства зараз, як і для більшої частини підприємств в цій сфері, є вихід із

карантинного застою та військового положення в країні за допомогою підтримки іміджу підприємства, а також впровадження усіх наявних можливостей розвитку та зміцнення своїх позицій на ринку.

На підприємстві ТОВ «Колумбус» використовується наступні технології:

- лиття під тиском;
- екструзійне видавлювання;
- штампування.

РОЗДІЛ 3 ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ЛОГІСТИЧНИХ СТРАТЕГІЙ ПЕРЕРОБКИ ПЛАСТИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ В ТОВ "КОЛОМБУС" З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ

3.1 Вдосконалення системи правового забезпечення впровадження екологічних практик переробки пластику в Україні

Ключовим фактором успіху в цьому питанні є більший і швидший прогрес на рівні стратегічного планування управління відходами. 8 листопада 2017 року

Наразі надзвичайно важливо забезпечити ефективну реалізацію Стратегії із залученням усіх зацікавлених сторін. Для подальшої реалізації прийнятої Урядом наприкінці 2023 року Національної стратегії поводження з відходами необхідно прийняти Рамковий закон України «Про поводження з відходами» та ще 9 галузевих законів у сфері поводження з відходами упаковки, електричного та електронного обладнання тощо [62]

Крім того, на виконання Стратегії 20 лютого 2019 року Кабінет Міністрів України затвердив Національний план поводження з відходами до 2030 року, який передбачає запровадження економічних стимулів для впровадження екологічно чистих технологій виробництва та розширення переробки (перероблення) можливостей, забезпечення функціонування централізованих потужностей з переробки (переробки) різних видів відходів.

Правове регулювання відповідального виробництва і споживання продукції з пластику в Україні здійснюється такими нормативно-правовими актами:

1. Конституція України;
2. Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 р. (визначено загальні положення);
3. Кримінальний кодекс України (в частині відповідальності за конкретні порушення);
4. Кодекс України про адміністративні правопорушення;

5. Закон України «Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України» від 01.06.2021 р.;

6. Закон України «Про управління відходами» від 20.06.2022 р.;

7. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р.;

8. Закон України «Про державну допомогу суб'єктам господарювання» від 01.07.2014 р.;

9. Указ Президента «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» від 30.09.2019 р.;

10. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року» від 08.11.2017 р. та ін.

Необхідність стимулювання відповідального виробництва пластикових виробів в Україні призвела до вдосконалення відповідних інституційних стимулів, їх гармонізації з документами ЄС у рамках виконання Угоди про асоціацію з ЄС та у зв'язку з набуттям Україною статусу кандидата для членства в червні 2022 року.

Основні практики спалювання відходів в Україні

Протягом останніх 3 років Верховна Рада України намагається внести зміни до законодавства щодо віднесення побутових відходів до альтернативних джерел енергії та встановлення зеленого тарифу для суб'єктів господарювання, які виробляють електроенергію внаслідок спалювання побутових відходів. з 01.01.2017 по 31.12.2029 із застосуванням коефіцієнта 3,0 (початковий період) до 2,6 (кінцевий період). [63]

Слід зазначити, що запропоновані зміни не відповідають вимогам ЄС щодо політики утилізації відходів та відновлюваної енергетики, які Україна має перенести у національне законодавство, та не сприятимуть створенню в Україні належного механізму поводження з відходами на основі принцип циркулярної економіки, - йдеться у зверненні Європейського екологічного бюро до українського парламенту. Зокрема, у зверненні наголошено:

1) Отримання енергії з твердих побутових відходів Європейським Союзом згідно Директиви 2009/28/ЄС не підлягає стимулюванню (заохоченню) державою.

2) Натомість, згідно з цією Директивою 2009/28/ЄС про сприяння використанню енергії, виробленої з відновлюваних джерел, країна повинна підтримувати виробництво енергії, виробленої з відновлюваних джерел. Побутові відходи є лише частково відновлюваними джерелами енергії, а відновлювані матеріали (папір, харчові відходи) виробляють значно менше енергії при спалюванні, ніж відходи на основі викопного палива, такі як пластик. Таким чином, спалювання змішаних відходів, до складу яких входить значна частина продуктів переробки нафти і газу, в тому числі пластику, призведе до збільшення викидів парникових газів в атмосферу, а отже є непрямим спалюванням викопного палива.

3) В ЄС отримання енергії від спалювання побутових відходів вважається варіантом із найменшим рівнем підтримки. Рамкова директива ЄС про відходи 2008/98 надає пріоритет запобіганню, повторному використанню, переробці та компостуванню відходів (включно з анаеробним зброджуванням), а поточне обговорення порядку денного циклічної економіки включає подальше обговорення, яке посилить цілі відновлення матеріалів у постійних зусиллях для максимального їх відновлення. Існує багато доказів обмежувальних ефектів спалювання, оскільки воно потребує великих інвестицій, які можуть окупитися лише в довгостроковій перспективі та за умови постійного великого надходження відходів, що в деяких частинах Європи створює перешкоди для розвитку роздільне сортування та переробка, як того вимагає бачення циклічної економіки.

4) Тарифні стимули для спалювання твердих побутових відходів призведуть до викривлення ринків відходів через відносне здешевлення енергії з відходів порівняно із запобіганням утворенню та переробці відходів, що суперечитиме ієрархії відходів та гальмуватиме перехід до сталих систем управління відходами. і циркулярна економіка.

5) Запропонований коефіцієнт зеленого тарифу не є обґрунтованим. Не наводяться розрахунки щодо запропонованого коефіцієнту, окупності обладнання для виробництва енергії з побутових відходів та обладнання для очищення викидів забруднюючих речовин, підвищення кінцевої ціни електроенергії для споживачів.

6) Запропонований коефіцієнт зеленого тарифу є одним із найвищих і його можна порівняти з коефіцієнтом для електроенергії, виробленої з енергії сонячного випромінювання об'єктами електроенергетики, які змонтовані (встановлені) на дахах та/або фасадах будинків, будівель і споруд (3,04–2,43) та майже втричі вищий, ніж для електроенергії, виробленої з енергії вітру вітровими електростанціями, які складаються з вітрових турбін одиничною встановленою потужністю до 600 кВт (1,08–0,84). Останні два види виробництва електроенергії є пріоритетними в політиці ЄС.

7) Для того, щоб спалювання відходів відбувалося на належному рівні, безпечному для навколишнього середовища та здоров'я, в Україні мають бути імплементовані Директива 2008/98/ЄС про відходи та Директива 10/75/ЄС про промислові викиди. Ці директиви містять детальні вимоги до спалювання відходів. Імплементация цих директив передбачена Угодою про асоціацію з ЄС. На сьогодні в Україні ці вимоги не виконано.

8) Запровадження зеленого тарифу на електроенергію, вироблену в результаті спалювання відходів, перешкоджатиме реалізації в Україні основних пріоритетів ЄС щодо поводження з відходами (запобігання утворенню відходів, підготовка до повторного використання, переробка). Європейська комісія не віддає перевагу спалюванню сміття.

Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року визначила головні напрями державного регулювання у сфері поводження з відходами з урахуванням європейських підходів що базуються на відповідній нормативно-правовій базі, зокрема ряді директив ЄС. У документі визначено стимули й обмеження для вітчизняних підприємств в частині відповідального виробництва та споживання, у тім числі і пластику.

Національна стратегія поводження з відходами також передбачає інформаційну роботу, спрямовану на підвищення обізнаності населення щодо поводження з відходами упаковки. Це, насамперед, відповідальне ставлення до вибору виду упаковки, її використання та утилізації, заохочення надання пільг торговим мережам і виробникам, які пропонують екологічний продукт. Одним із перших важливих кроків у напрямку стимулювання вітчизняних підприємств щодо відповідного виробництва та споживання пластику став прийнятий 1 червня 2021 року Закон України «Про обмеження використання поліетиленових пакетів на території України» щодо надання дозволу на використання легких поліетиленових пакетів відповідно до чинних в ЄС рекомендацій. Закон України «Про управління відходами» встановлює систему розширеної відповідальності виробника відходів через комплекс економічних, фінансових, адміністративних та організаційних заходів щодо забезпечення відповідальності виробників продукції за поводження з відходами на стадії життєвого циклу виробів і матеріалів. Розширена відповідальність поширюється на виробників продукції, внаслідок споживання чи використання якої утворюються відходи упаковки, електричного та електронного обладнання, батарей та акумуляторів, транспортних засобів, знятих з експлуатації, мастильних матеріалів (оливи), шин, текстилю тощо. Вона полягає в тому, що виробники несуть відповідальність за свою продукцію навіть після того, як вона була використана, відслужила свій термін і стала непридатною для споживача. Слід зазначити, що Україна має продовжити інтеграцію та адаптацію законодавства ЄС щодо управління відходами відповідно до Угоди про асоціацію з ЄС. А також необхідно прийняти та реалізувати низку законодавчих норм, які дозволять запровадити комплексну переробку відходів. Зокрема, йдеться про сміттєпереробку як окрему галузь та створення умов для залучення інвестицій, які дозволять будувати сміттєпереробні потужності.

3.2 Інноваційні підходи до впровадження в компанії стратегії рециклінгу

У циркулярній моделі використані матеріали та відходи знову стають сировиною для економіки. Це вирішує проблеми дефіциту природних ресурсів, високих цін на сировину та зменшує залежність від імпортних матеріалів.

Останній пункт став особливо актуальним в епоху карантину та закритих кордонів. Традиційні ланцюжки поставок знаходяться під загрозою, і для багатьох компаній це стало серйозним викликом або навіть причиною зупинитися.

Стратегії циклічної економіки можуть допомогти уникнути негативного впливу ізоляції, оскільки в рамках цієї концепції ланцюжки постачання та канали розподілу часто географічно ближчі до місця виробництва.

Взагалі існує багато інноваційних підходів до впровадження рециклінгу. Але нижче наведено чотири ключові підходи [64], які COLUMBUS LLC може використовувати на своєму підприємстві

1. Повторне використання у виробництві, коли вживані продукти або компоненти стають частиною нових товарів. Наприклад, Canon повертає продукти після закінчення їх життєвого циклу та використовує компоненти в нових пристроях, не знижуючи функціональних характеристик матеріалів.

Такий же підхід втілює корпорація Dell, використовуючи вживані продукти для виробництва запчастин. А група Michelin щорічно повертає у виробничий процес 17 мільйонів тонн використаних автомобільних шин. Завдяки науково-дослідним розробкам вони знову стають цінним матеріалом.

2. Повторне використання у споживанні, коли за допомогою оптимізації обслуговування компанії можуть збільшити життєвий цикл продукту.

Наприклад, маркетплейс eBay пропонує на спеціальному сайті за зниженими цінами відновлені після поломки або неналежної роботи, але повністю справні пристрої.

Стратегія повторного використання також пропонує продавати та купувати вживані продукти. У Швеції є цілий супермаркет Retuna, асортимент якого складається з речей секонд-хенду, від меблів до книг. А про проект «Кураж Базар», який популяризує повторне використання, знають більшість киян.

3. Індустріальний симбіоз і переробка відходів виробництва можуть значно підвищити ефективність бізнесу.

Проект у місті Калундборг, Данія, вважається першим прикладом симбіозу в концепції циркулярної економіки. Компанії-учасники там об'єднав принцип взаємодії, коли відходи виробництва одного бізнесу стають ресурсом для іншого. І в той же час зменшуються економічні витрати та викиди CO₂.

До складу консорціуму входять найбільша нафтопереробна компанія Данії, яка належить енергетичному гіганту Equinor, фармацевтична компанія Novo Nordisk, муніципальна компанія з водо- та тепlopостачання жителів міста, оператор з переробки відходів та інші учасники.

В Україні також є приклади ефективного використання ресурсів у процесі виробництва. Наприклад, компанія «Миронівський хлібопродукт» будує біогазові комплекси для переробки відходів птахофабрик та отримання енергії.

Концерн «Оболонь» реалізує субпродукти агрокомпаній від виробництва пива, які стають кормом для тварин. А в мережі супермаркетів «Сільпо» для забезпечення потреб у гарячому водопостачанні встановлені спеціальні рекуператори тепла від холодильного обладнання.

4. Звичний термін «переробка» також є стратегією циркулярної економіки. Після закінчення життєвого циклу продукту матеріали переробляють безпечним способом.

Наприклад, близько 30 років тому компанія Nike, яка виробляє спортивне взуття, запровадила ініціативу Nike Grind. Зібрані по всьому світу старі кросівки використовуються як матеріал для створення спортивних майданчиків. За цей час було перероблено приблизно 28 мільйонів пар взуття на спортивних майданчиках. В Україні питання переробки відходів є актуальним для багатьох виробників, особливо в контексті прийняття закону 2207-1д "Про управління

відходами" в першому читанні. Цей закон є важливим кроком на шляху до розширеної відповідальності виробників (РВВ). Механізм РВВ дозволить стимулювати розвиток галузі переробки в країні.

В Україні, як і в усьому світі, зустрічається проблема переробки пластику, і приватний сектор долучається до її вирішення. Наприклад, бренд "Моршинська" оновив свою упаковку, що призвело до зменшення використання пластику на 15%. Переробка та повторне використання - це процеси, пов'язані з технологічними операціями, які змінюють властивості відходів основного виробництва з метою їх подальшого використання на підприємстві або повернення їх у технологічний процес. Основними стратегіями, які має впровадити підприємство ТОВ «Колумбус» наведено у рис.3.1

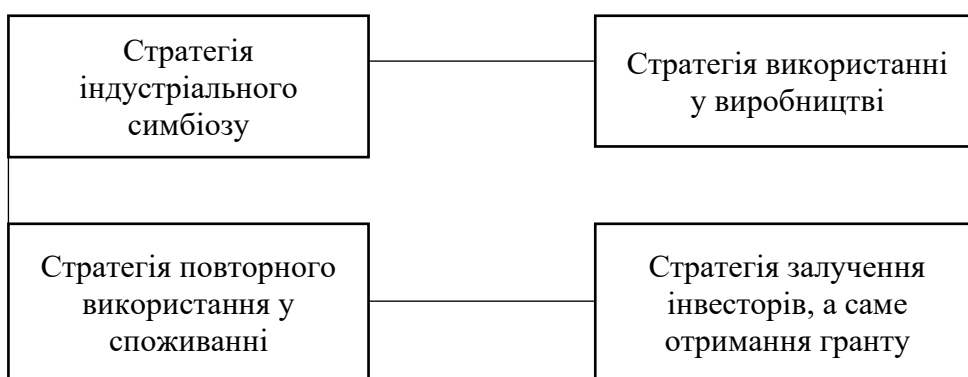


Рисунок 3.1 – Стратегії для впровадження в підприємство ТОВ «Колумбус»

Отже, спираючись, на досвід цих компаній, підприємство ТОВ «Колумбус» може впровадити зміни в бізнес-процес компанії. Ці зміни лише покращать та внесуть величезний вклад у навколишнє середовище. Ключові стратегії більш детально описані та зазначені у рис.3.2.



Рисунок. 3.2 - Інноваційні стратегії в розрізі рециклінгу для компанії ТОВ «Колумбус»

Джерело: розроблено особисто автором

3.3 Обґрунтування економічної доцільності проєктних пропозицій

Підприємство ТОВ «Колумбус» буде дотримуватись чотирьох основних інноваційних підходів для впровадження рециклінгу. До їх переліку входить:

- Встановлення в продуктових та господарчих магазинах баків для збору використаної тари. Для реалізації цього необхідно буде купити та встановити баки для збору.
- Переробка власних відходів на підприємстві. Для цього необхідно буде закупити відповідне обладнання та обучити працівників.
- Укладення договору та заснування консорціуму з муніципальною компанією. Такий симбіоз буде вигідний обом сторонам процесу.
- Залучення інвесторів, а саме отримання гранту. Для втілення усіх інновацій у підприємство необхідне залучення інвесторів.

Почнемо розрахунок з першого інноваційного підходу В якості одного з основних джерел збору сировини виступатимуть баки, в кількості 150 штук, розставлених по місту.

Компанія ТОВ «Торгкомс-груп» надає послуги з продажу баків, які повністю відповідають вимогам регіональних операторів. Вартість одного баку з ПДВ та доставкою складає 12800 грн. Тобто 150 штук коштують 1 920 000 грн.

По мірі заповнення цих баків раз на тиждень буде приїжджати авто та збирати використану тару та відвозити на завод (періодичність приїзду авто буде визначено на практиці). Такі послуги (водій + авто + 2 робочих для перевантаження) будуть коштувати:

- Оренда авто 5 000 грн на день. Всього потрібно буде 2 дні для того, щоб об'їхати усі локації в Києві, де розташовані такі пункти збору. Отже, оренда авто на два дні 10 000 грн.
- Оплату водію 2 700 грн на день. Як зазначено вище, всього потрібно буде два дні. Отже, 5 400 грн за два дні.
- Оплата 1 робочому для перевантаження використаної тари з баку до авто буде 1 000 грн на день. Для цього потрібно 2 робочих на два дні, отже $2*2*1000 = 4\ 000$ грн.

Разом за послугу оренди авто, водія та 2 робочих раз на тиждень потрібно буде виділити : $10\ 000+5400+4000=19400$ грн.

Отже, перша інноваційна стратегія для підприємства, а саме встановлення в продуктових та господарчих магазинах баків для збору використаної тари буде коштувати для компанії: 1920000 грн + 19400 грн = $1\ 939\ 400$ грн.

Розрахунки систематизовано наведені у таблиці 3.1.

Прошу врахувати, що сума за баки в розмірі 1920000 грн разова покупка. Звичайно, що встановлена кількість 150 шт по місту це орієнтовна кількість, в подальшому в разі зростання попиту ця кількість може бути збільшена. Наступним пунктом проектних пропозицій йде переробка власних відходів на

підприємстві. В компанії ТОВ «Колумбус» досі не було подібного досвіду. Саме тому доцільним буде орієнтуватись на досвід європейських компаній.

Таблиця 3.1 – Розрахунки витрат в стратегії рециклінгу

Стаття розходів	Сумма, грн
Закупівля баків для збору сировини	1 920 000
Оренда авто	10 000
Оплату водію	5 400
Оплата робочим	4 000
Разом	1 939 400

Джерело: розроблено особисто автором

Технологія продукції з термопластичних матеріалів залежить у першу чергу від властивостей ТпМ, його якісного й кількісного складу, заданої продуктивності та необхідних показників якості. При цьому питання продуктивності та якості зазвичай є альтернативними, тому раціональна організація переробки ТпМ передбачає забезпечення заданої продуктивності за умови досягнення потрібної якості продукції.

Незважаючи на різноманітність процесів, характерних для технології кожного окремого виробу, якість одержуваної продукції в першу чергу визначають процеси підготовки ТпМ, його формування в певний вид продукції, а також подальша її термообробка (зазвичай охолодження і термостатування). У процесі одержання продукції з ТпМ перероблюваний матеріал послідовно змінює свій стан: від твердої вихідної сировини до розплаву під час формування, пластичної відформованої заготовки і твердого готового виробу. Таким чином, переробка ТпМ пов'язана в першу чергу з підведенням і відведенням енергії до кожної одиниці технологічного обладнання та більшості одиниць допоміжного устаткування і пристроїв, що забезпечує одержання продукції із заданими властивостями.

Екструзійне обладнання для переробки відходів та вторинної сировини можна класифікувати за різними показниками: типом робочих органів, їх кількістю та геометрією, функціональним призначенням екструдерів, режимом роботи, термодинамікою процесу переробки, співвідношенням довжини до діаметра робочих органів тощо. При цьому найбільш характерною класифікацією можна вважати поділ екструдерів за конструктивними ознаками.

Саме за цими ознаками найбільш доцільніше буде співпрацювати з заводом обладнання “FEROX”. Це підприємство з виготовлення обладнання та екструзійних ліній зарекомендувало себе на ринку як надійний, оптимальний по ціні і якості та чесний завод. Власне конструкторсько-технологічне бюро забезпечує завод унікальними розробками і систематичними удосконаленнями виробленого обладнання. Завдяки цьому при потребі замовника можуть бути розроблені або змінені існуючі позиції обладнання. Цей завод високо цінує надійність продукції, тому проводить тестові випробування кожної одиниці до її відвантаження клієнту.

В рамках інноваційної пропозиції для компанії ТОВ «Колумбус» було прийняте рішення купівлі лінії для переробки відходів та рециклінгу вторинної сировини. Лінія переробки PET являє собою напівавтоматичну лінію, призначену для переробки використаних PET у чисті сухі пластівці. У багатоступеневому процесі переробки відбувається підготовка сировини, подрібнення і поступове видалення забруднень на різних етапах технологічного процесу. Процес переробки на лініях виробництва є дружнім до навколишнього середовища. Ніякі шкідливі речовини не виділяються і не потрапляють у виробничі приміщення, каналізацію або атмосферу. Виглядає воно наступним чином, див рис. 3.1. та 3.2.



Рисунок 3.3 - Лінія переробки PET



Рисунок 3.4 - Лінія переробки PET

Також є ключове супровідне обладнання, яке має бути встановлено, а саме:

- Сортувальна машина;
- Подрібнювач;
- Прес;
- Баки для сортування та зберігання вторсировини;
- Магніт і тд.

Тепер перейдемо до розрахунків. Ціна обладнання залежить від складності та країни виробництва. На супровідне обладнання вона становитиме приблизно

від 1 140 000 до 3 380 000 тисяч гривень. На лінію з переробки PET вона становитиме від 12 640 000 до 19 700 000 тисяч гривень. Розрахунки систематизовано наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Розрахунки витрат в стратегії переробки відходів

Стаття розходів	Сумма, грн
Лінія переробки PET	14 870 000
Сортувальна машина	500 000
Подрібнювач	100 000
Прес	300 000
Баки для сортування та зберігання вторсировини	700 000
Магніт	120 000
Разом	16 670 000

Джерело: розроблено особисто автором

Сума загалом за супровідне обладнання та лінію з переробки вторсировини та відходів становитиме 16 670 000.

Оскільки нове обладнання максимально автоматизоване та не потребує великої кількості працівників потреби в залученні нових осіб у штат немає. Потрібен буде лише час на навчання вже існуючих працівників у штаті.

Підіб'ємо підсумки для другого інноваційного рішення для компанії.

Сума загалом за супровідне обладнання та лінію з переробки вторсировини та відходів становитиме 16 670 000. Встановлення лінії, налаштування робочого процесу та навчання працівників завод з виробництва обладнання "FEROX" проводить самостійно. Можна назвати таку послугу «під ключ».

Також третьою з чотирьох стратегій, які має запровадити компанія ТОВ «Колумбус» це укладення договору та заснування консорціуму з муніципальною компанією. Такий симбіоз буде вигідний обом сторонам процесу.

І четвертою стратегією є залучення інвесторів. Така практика вже існує в Україні. До переробки відходів хочуть залучити інвесторів, і на сьогодні вже є бізнесмени, які бажають вкласти кошти у переробку сміття в Західній Україні.

Про це заявив міністр захисту навколишнього середовища і природних ресурсів Роман Абрамовський у програмі «Офіційна розмова» на телеканалі «ДІМ».

За його словами, в Україні на полігонах, звалищах, в тому числі несанкціонованих, складають 94% відходів, які генерують домогосподарства і промисловість. Міністр нагадав, що український парламент нещодавно ухвалив у першому читанні законопроект про роздільне збирання та переробку відходів. Документ передбачає муніципальне роздільне збирання сміття, а також створення умов для залучення інвестицій в будівництво сміттєпереробних об'єктів. На думку Абрамовського, головною метою в управлінні відходами є введення ієрархії, а також впровадження рециркулярної економіки, де відходи перестають бути відходами, а стають вторинною сировиною. «Є маса відходів, які можуть використовуватися декілька разів. Вони не виходять з обігу, тільки потрібно правильно ними управляти. Вони мають окремо збиратися, не перемішуватися в одному баку, потім не перемішуватися в одному автомобілі. Такі правила і вводить наш новий законопроект рамковий. І тільки в самому кінці піраміди - це поховання відходів, з якими вже нічого не можна зробити», - пояснив міністр.

Як повідомляв Укрінформ, 21 липня Верховна Рада ухвалила в першому читанні законопроект «Про управління відходами» (№ 2207-1-д). Автори законопроекту пропонують внести зміни до Кодексу про адміністративні порушення, встановлюючи систему відповідальності за правопорушення у сфері поводження з відходами. Крім того, законопроектом пропонується запровадити Національний перелік відходів і інформаційну систему управління відходами, яка дозволить значно спростити систему обліку та звітності, подання декларацій та здійснення дозвільних процедур у сфері управління відходами.

Законопроект пропонує встановити порядок збирання, вивезення та обробки муніципальних відходів, забезпечує впровадження їхнього роздільного збору та рециклінгу, передбачає вимоги до якісного надання послуги з управління відходами та нарахування плати за таку послугу

Безсумнівно, що для реалізації проєкту потрібне фінансування. Найдоцільнішим буде отримати грант від ООН на втілення даного проєкту.

Наразі є "Грант на переробне підприємство". Суть полягає в тому, що для отримання гранту необхідно створити щонайменше 25 робочих місць, працювати та сплачувати податки не менше 3 років. Грантові кошти – до 8 000 000 грн – повинні піти на придбання обладнання. Так само, як і в попередніх пунктах, грант покриває 70% вартості проєкту. У разі руйнування підприємства внаслідок воєнних дій держава компенсує всю суму внеску одержувача гранту.

Підприємство ТОВ «Колумбус» має в штаті таку кількість працівників та сплачує податки більш, ніж 3 роки. Отже, всі вимоги для отримання гранту наразі дотримано.

Ця практика доволі широко розповсюджена. За понад 15 місяців дії урядової грантової програми "єРобота" держава інвестувала в розвиток малого й середнього бізнесу 4,4 мільярда гривень. Гранти на започаткування або розширення своєї справи отримали 8 тисяч підприємців.

Загалом з початку запуску проєкту "єРобота" з липня 2022 року:

- за програмою "Власна справа" – видали 7 305 мікрогрантів на 1,7 млрд грн;
- на розвиток переробних підприємств – видали 417 грантів на 2,2 млрд грн;
- на садівництво та розвиток тепличного господарства – видали 122 гранти на 490 млн грн;
- ветеранам та членам їхніх родин – видали 83 гранти на 28 млн грн.

Для того, аби довести, що цей проєкт є окупним та отримати грант проведемо розрахунки терміну окупності та обсягів продажу наведених у табл. 3.3 та 3.4.

Дані з табл. 3.3. дають зрозуміти який обсяг продажів очікується за місяць та за рік.

Таблиця 3.3 - Планований обсяг продажів на рік

Найменування продукції	Кількість за планований період, %	Кількість за планований період, т/рік	Вартість за тонну, грн.	Обсяг виручки, грн
Лотки та піддони із спіненого полістиролу	41,7	500	75 000,00	37 000 000,00
Пластикові стакани для гарячих і холодних напоїв	41,7	500	100 000,00	50 000 000,00
Термоформувальна ПЕТ-плівка	12,5	150	240 000,00	36 000 000,00
Купольні кришечки та інші супутні товари	4,1	50	175 000,00	8 750 000,00
Разом	100	1200	590 000,00	131 750 000,00

Джерело: розроблено особисто автором

Стратегія переробки власних відходів на підприємстві буде коштувати 16 670 000 грн. Для стратегія встановлення в продуктових та господарчих магазинах баків для збору використаної тари потрібно буде виділити 1 939 400 грн. Отже, для втілення цих двох стратегій, які потребують фінансування разом потрібно буде виділити 18 609 000 грн.

Новий бізнес починається з інвестицій. Діючий бізнес періодично також потребує інвестицій. Як же визначити, чи доцільними будуть інвестиційні вкладення та яку віддачу можна очікувати від них в майбутньому? Для відповіді на це питання розраховують такий показник як період окупності проєкту (Payback Period – PBP).

Період окупності проєкту – це час, який потрібен для того, щоб сума надходжень (прибутку) від реалізації проєкту відшкодувала суму витрат на його впровадження. Період окупності вимірюється в роках або місяцях.

Тож проведемо розрахунки згідно цієї логіки.

У вище написаній інформації зазначено, що на фінансування проєкту впровадження інноваційних стратегій необхідно сумарно 18 609 000 грн.

Підприємство ТОВ «Колумбус» планує реалізувати 170 000 виробів, а саме: пластикові стакани з купольною кришкою, кришки для паперових стаканів, купольні кришки, пластикові стакани для гарячих напоїв та холодних напоїв,

лотки-піддони, універсальна упаковка та супутніх товарів. В таблиці 3.4. наведені данні реалізованого асортименту та його об'єми.

Таблиця 3.4 – Асортимент виготовленої та реалізованої продукції в тоннах

Асортимент	Об'єм продукції в тоннах За 2022
Пластикові стакани з купольною кришкою	120
Термоформувальна ПЕТ-плівка	90
Кришки для паперових стаканів	150
Купольні кришки	140
Пластикові стакани для гарячих напоїв	130
Пластикові стакани для холодних напоїв	130
Лотки-піддони	100
Універсальна упаковка (для салатів, сендвічів, суші і тд)	180
Супутні товари (трубочки, трубочки-лопатки, мішалочки)	70
Всього	1110

Джерело: розроблено особисто автором

На основі таблиці 3.4. зазначено який об'єм продукції було реалізовано, а отже на основі цих даних ми можемо провести подальші розрахунки. Для подальших розрахунків необхідно знати собівартість продукції та чистий прибуток підприємства ТОВ «Колумбус» за минули роки. Такий аналіз буде підґрунтям для розрахунку планового грошового потоку та терміну окупності проєкту. В табл. 3.5. наведена динаміка показників виручки від реалізації, собівартості та чистого прибутку за період за 2019 по 2022 роки.

Таблиця 3.5 - Динаміка основних показників фінансової діяльності ТОВ «Колумбус», тис. грн

Назва показника	Роки				Відхилення, +, -			Темпи приросту 2019р. до 2022р.
	2019 рік	2020 рік	2021 рік	2022 рік	2020р. від 2019р.	2021р. від 2020р.	2020р. від 2022р.	
Виручка від реалізації	2948788	4453106	5436220	4990167	1504318	983114	446053	69,23
Собівартість	1492836	2279636	2494419	2695067	786800	214783	200648	80,53
Чистий прибуток	913912	8384	1864356	745567	7502	1025946	1118789	18,4

Джерело: розроблено особисто автором

На основі цих даних бачимо яка собівартість продукції, виручка від реалізації та чистий прибуток.

Загалом, відсоток полімерних відходів на підприємстві з виробництва пластикових виробів може значно відрізнятись в залежності від конкретної технології, ефективності виробництва та управління відходами. Зазвичай це може становити від кількох відсотків до понад 20-30% від загального обсягу виробництва. Точна цифра може варіюватися і потребує детального вивчення конкретного підприємства. На підприємстві ТОВ «Колумбус» відсоток відходів при виробництві пластикових виробів становить 14% від загального обсягу виробництва. Отже, проведемо розрахунки об'ємів відходів на підприємстві на основі цього факту.

Таблиця 3.6 – Об'єми відходів на підприємстві ТОВ «Колумбус»

Асортимент	Об'єм продукції в тоннах За 2022	Об'єм відходів в тоннах За 2022
Пластикові стакани з купольною кришкою	120	16,8
Термоформувальна ПЕТ-плівка	90	12,6
Кришки для паперових стаканів	150	21
Купольні кришки	140	19,6
Пластикові стакани для гарячих напоїв	130	18,2
Пластикові стакани для холодних напоїв	130	18,2
Лотки-піддони	100	14
Універсальна упаковка (для салатів, сендвічів, суші і тд)	180	25,2
Супутні товари (трубочки, трубочки-лопатки, мішалочки)	70	9,8
Всього	1110	137,2

Джерело: розроблено особисто автором

Отже, ми бачимо вражаючі цифри. За рік на підприємстві генерується 137,2 тон відходів. Уявімо, що ці відходи можна акумулювати у виробництво нових виробів та перетворити втрати у прибуток. Яким чином? Впровадити стратегію переробки відходів та рециклінгу виробів. Адже, уявімо, що уся вироблена продукція «повертається» на виробництво, але вже у якості сировини з якої буде вироблятися нова продукція.

Саме це можна буде зробити за рахунок встановлення лінії для переробки ПЕТ сировини на підприємстві ТОВ «Колумбус» та встановлення баків для збирання використаної тари. Проведемо розрахунки наскільки зміниться прибуток компанії після впровадження таких нововведень.

Таблиця 3.6 – Втрачений прибуток ТОВ «Колумбус» через відсутність стратегії переробки відходів.

Найменування виробу	Об'єм відходів в тоннах За 2022	Собівартість виробу в гривнях	Можливий прибуток в гривнях
Пластикові стакани з купольною кришкою	16,8	4,60	77280
Термоформувальна ПЕТ-плівка	12,6	38,90	49014
Кришки для паперових стаканів	21	0,60	1260
Купольні кришки	19,6	1,30	25480
Пластикові стакани для гарячих напоїв	18,2	3,70	67340
Пластикові стакани для холодних напоїв	18,2	3,70	67340
Лотки-піддони	14	7,90	11060
Універсальна упаковка (для салатів, сендвічів, суші і тд)	25,2	18,20	473760
Супутні товари (трубочки, трубочки-лопатки, мішалочки)	9,8	0,50	4900
Всього	137,2	79,4	1 089 368

Джерело: розроблено особисто автором

На основі цих даних ми бачимо, що компанія втрачає понад 1 млн гривень щороку!

А тепер візьмемо до уваги запропоновану інноваційну стратегію, сенс якої встановити баки по місту для збору використаної тари, яку вироблено на підприємстві ТОВ «Колумбус». Притримуючись цієї стратегії, всього таких баків буде встановлено по місту в кількості 150 штук.

Загалом, ідея сортування, переробки та повторного використання пластикових виробів, в Україні доволі нова і ще не «прижилась» серед населення. Тож, припустимо, що з усіх проданих об'ємів (100%) лише 30% використаної тари користувач віднесе в пункт збору тари, а саме в бак для збору. Тепер перейдемо до розрахунків прибутку компанії від стратегії рециклінгу.

Таблиця 3.7 – Втрачений прибуток ТОВ «Колумбус» через відсутність стратегії рециклінгу

Асортимент	Об'єм продукції в тоннах За 2022	Об'єм зібраної тари в тоннах За 2022	Собівартість виробу в гривнях	Можливий прибуток в гривнях
Пластикові стакани з купольною кришкою	120	36	4,60	165 600
Термоформувальна ПЕТ-плівка	90	27	38,90	1 050 300
Кришки для паперових стаканів	150	45	0,60	7 560
Купольні кришки	140	42	1,30	54 600
Пластикові стакани для гарячих напоїв	130	39	3,70	67 340
Пластикові стакани для холодних напоїв	130	39	3,70	67 340
Лотки-піддони	100	70	7,90	55 300
Універсальна упаковка (для салатів, сендвічів, суші і тд)	180	54	18,20	98 300
Супутні товари (трубочки, трубочки-лопатки, мішалочки)	70	21	0,50	10 500
Всього	1110	333	79,4	1 576 840

Джерело: розроблено особисто автором

На основі цих даних ми бачимо, що компанія втрачає понад 1,5 млн гривень щороку!

Далі зведемо всі данні в одну таблицю, щоб наглядно подивитись скільки підприємство втрачає щороку прибутку.

Таблиця 3.8 – Втрачений прибуток ТОВ «Колумбус» через відсутність стратегій рециклінгу та переробки відходів.

Можливий прибуток від стратегії переробки відходів в гривнях	1 089 368
Можливий прибуток від стратегії рециклінгу в гривнях	1 576 840
Разом	2 666 208

Джерело: розроблено особисто автором

Тепер, знаючи, який може бути грошовий потік за проектом ми можемо прорахувати який буде термін окупності проекту.

В табл.3.9. наведено розрахунок терміну окупності проекту.

Як раніше було описано, що загалом для проекту знадобляться грошові інвестиції в сумі 18 609 000 грн. Можливий прибуток від впроваджених інноваційних стратегій рециклінгу та переробки відходів становить 2 666 208 грн.

Припустимо, що прибуток буде мати тенденцію до зросту – 3%.

Таблиця 3.9 – Термін окупності проекту

Період, років	Інвестиції у проект, грн	Грошовий потік за проектом, грн	Кумулятивний грошовий потік, грн
0	18 609 000		
1		2 666 208	2 666 208
2		2 746 195	5 412 403
3		2 828 580	8 240 983
4		2 913 437	11 154 420
5		3 000 840	14 155 260
6		3 090 865	17 246 125
7		3 183 590	20 429 715

Джерело: розроблено особисто автором

Отже термін окупності проекту становитиме 7 роки, так як кумулятивний грошовий потік у розмірі, що перевищує початкову суму інвестицій у 18 609 000 млн. грн., буде досягнуто до кінця 6-го року і становитиме 20 429 715 млн. грн. Очевидно, що цей проект можна вважати економічно вигідним

Але очікуваний ефект від усіх вище перерахованих стратегій не скільки економічний, а більш направлений на формування культури бережливого відношення до навколишнього середовища.

Висновки до розділу 3

Останні 3 роки Верховна Рада України намагається запровадити зміни до законодавства щодо віднесення побутових відходів до альтернативних джерел енергії та встановлення для суб'єктів господарювання, які виробляють електроенергію внаслідок спалювання побутових відходів зеленого тарифу з 01.01.2017 по 31.12.2029 шляхом застосування коефіцієнту від 3,0 (початковий період) до 2,6 (кінцевий період).

З другого розділу ми дізналися, що компанія ТОВ «Колумбус» активно розвивається, наразі має широкий асортимент продукції, яку активно та успішно реалізує. В подальшому компанія має також позитивні тенденції о розвитку, а одже об'єми продукції, відповідно і відходи будуть збільшуватись.

В третьому розділі були запропоновані чотири інноваційні стратегії, які в подальшому допоможуть модернізувати бізнес-процеси, що позитивно вплине на компанію в цілому. Як бонус лояльність від споживачів та імідж підприємства, яке дбає про навколишнє середовище. Підприємство ТОВ «Колумбус» буде дотримуватись чотирьох основних інноваційних підходів для впровадження рециклінгу. До їх переліку входить:

- Встановлення в продуктових та господарчих магазинах баків для збору використаної тари.
- Переробка власних відходів на підприємстві.
- Укладення договору та заснування консорціуму з муніципальною компанією.
- Залучення інвесторів.

В рамках інноваційної пропозиції для компанії ТОВ «Колумбус» було прийняте рішення купівлі лінії для переробки відходів та рециклінгу вторинної сировини.

Також були проведені розрахунки скільки компанія втрачає прибутків не дотримуючись інноваційних стратегій. Не дотримуючись стратегії переробки пластикових матеріалів компанія втрачає близько 1 089 368 грн. А не

дотримуючись стратегії рециклінгу - 1 576 840 грн. Загалом, підприємство ТОВ «Колумбус» втрачає кожного року - 2 666 208 грн.

Термін окупності проекту становитиме 7 роки, так як кумулятивний грошовий потік у розмірі, що перевищує початкову суму інвестицій у 18 609 000 млн. грн., буде досягнуто до кінця 6-го року і становитиме 20 429 715 млн. грн. Очевидно, що цей проєкт можна вважати економічно вигідним

Але очікуваний ефект від усіх вище перерахованих стратегій не скільки економічний, а більш направлений на формування культури бережливого відношення до навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Згідно з результатами дослідження, виявлено, що товари, виготовлені з пластикових матеріалів, на сьогоднішній день мають великий попит серед населення. Проте, багато людей не усвідомлюють наслідки використання таких товарів для організму людини. Однією з найважливіших проблем сучасності є екологічна проблема - сфера сортування, обробки, утилізації та нейтралізації твердих побутових відходів. Ці проблеми вимагають негайного вирішення, оскільки відходи швидко накопичуються, але до цього часу немає чіткої стратегії на законодавчому рівні щодо їх управління. Це є великою проблемою, оскільки це впливає на якість життя майбутніх поколінь. Хоча розуміється, що влада зацікавлена в боротьбі з пластиковим забрудненням, знайти ефективне рішення виявляється складним завданням. Проте, уряд України постійно розглядає нові шляхи контролю цієї проблеми і продовжує працювати над її вирішенням.

На жаль, в Україні не дуже розвинена серед суспільства думка про те що ми, як свідомі громадяни маємо сортувати відходи та бути лояльними до навколишнього середовища. Тож основна ідея проєкту є те, що кожне підприємство та кожна людина повинна почати з себе. Нехай підприємство ТОВ «Колумбус» стане хорошим прикладом в розрізі переробки відходів та рециклінгу.

У магістерській роботі було запропоновано 4 інноваційні стратегії для впровадження рециклінгу так переробки пластикових відходів в рамках циркулярної економіки на підприємстві . Перелік стратегій:

1. Встановлення в продуктових та господарчих магазинах баків для збору використаної тари. Для реалізації цього необхідно буде купити та встановити баки для збору.

2. Переробка власних відходів на підприємстві. Для цього необхідно буде закупити відповідне обладнання та обучити працівників.

3. Укладення договору та заснування консорціуму з муніципальною компанією. Такий симбіоз буде вигідний обом сторонам процесу.

4. Залучення інвесторів, а саме отримання гранту. Для втілення усіх інновацій у підприємство необхідне залучення інвесторів.

За допомогою даного проєкту було виявлено яку грошову суму втрачає підприємство щороку. Адже втрачений прибуток сягає суми 2 млн гривень щороку!

Тож при успішному впровадженні цих стратегій підприємство вийде на новий рівень серед конкурентів та заробить лояльність від споживачів. Також було встановлено успішність інноваційних стратегій, які має впровадити підприємство.

Адже підприємство ТОВ «Колумбус» не лише перестане втрачати прибуток, а й зможе модернізувати бізнес-процеси таким чином, що виробництво пластикової тари не буде шкодити навколишньому середовищу. Тому що до цього й до моменту впровадження даних стратегій компанія викидає усі відходи просто на сміттєзвалище. А споживачі в свою чергу теж ніяким чином не утилізують це сміття, тому воно так само пагубним чином впливає на природу.

Так відбувається через те, що споживач цієї пластикової тари просто не бачить інших перспектив, окрім звичної дії – піти та викинути тару у звичайний смітник. Тож запровадимо нову філософію грамотного споживання шляхом встановлення баків для збору тари з метою подальшого використання у виробництві та рециклінгу на підприємстві.

Для фінансування даного проєкту було встановлено, що найбільш вигідним буде отримати грант на закупівлю екструзійної лінії, баків для збору використаної тари та модернізацію бізнес-процесів підприємства ТОВ «Колумбус». Гранти на започаткування або розширення своєї справи отримали 8 тисяч підприємців.

Як наслідок від нововведень, не лише економічно виграшний ефект, а й формування відповідного ставлення до навколишнього середовища. Впровадження подібних стратегій дуже позитивна тенденція і має стати хорошим кейсом і для інших підприємств.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Нікітченко О. Ю. Конспект лекцій з дисципліни “Промислова екологія” (для студентів 3 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.170202 “Охорона праці”). Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2016. 65, 89 с.
2. Суберляк О.В., П.І. Баштанник Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів: підручник. Львів: Растр-7, 2015. 256 с.
3. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2019 рік. URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zhkh/terretory/stan-sfery-povodzhennya-z-robotovumu-vi/> (дата звернення: 07.11.2023).
4. Бутко А.Е. Український ринок утилізації полімерних відходів і основні тенденції його розвитку. «Young Scientist», No 2 (17), 2017. 139-142 с.
5. Гаврилишин І.М. Використання пластику. Проблеми забруднення відходами. Київ, 2016. Випуск. 12. 65 с.
6. Суберляк О.В., П. І. Баштанник. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів: підруч. для студентів ВНЗ; М. освіти і науки України. 2-ге вид. Львів: Растр-7, 2016. 456 с.
7. Насіров М.Ф. Інерційний та інноваційний сценарії поводження з відходами пластику у середньо- та довгостроковій перспективі. Економіка та держава No 8/2018. 71-75 с.
8. Арустамова О.А. Види і масштаби негативного впливу людини та промисловості на природне середовище. Природокористування: підручник. Миколаїв, 2018. 80-87 с.
9. Новіков В.П. Екологія, навколишнє середовище і людина: Навч. посібник для вузів, середніх шкіл і коледжів. Харків: ФАР-ПРЕСС, 2016. 568 с.
10. Грищенко С.В., Іщейкіна Ю.О. Вплив накопичення важких металів у навколишньому середовищі та організмі людини на частоту захворювань системи кровообігу: Вісник проблем біології і медицини. 2017. 49-55 с.

11. Турілова Х.О., Рязанова Н.Л. Тверді побутові відходи в Україні: Потенціал розвитку галузі поводження з твердими побутовими відходами. Київ. 2015. 152 с.

12. Про відходи: Закон України від 05.03.1998 р., № 187/98-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80> (дата звернення 07.11.2023).

13. Насіров М.Ф. Інерційний та інноваційний сценарії поводження з відходами пластику у середньо- та довгостроковій перспективі. Економіка та держава № 8/2018. 152 с.

14. Смерічевська С. В., Феоктістова Н.О. Концепція реверсивної логістики : сутність і практика застосування на виробничих підприємствах в умовах циркулярної економіки. Dynamics of the development of world science. The 9 th International scientific and practical conference (May 13-15, 2020) Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2020. P.952-958. URL :<https://bit.ly/3sg5Sdm> (дата звернення 07.11.2023).

15. Про затвердження Порядку формування тарифів на послуги з поводження з побутовими відходами: Постанова Кабінету Міністрів України від 26.07.2006 р. №1010 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1010-2006> (дата звернення 07.11.2023).

16. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року: Закон України, від 8 листопада 2017 р. № 820-р URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text> (дата звернення 07.11.2023).

17. Звіт про виконання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом за 2019 рік» підготовлено Урядовим офісом координації європейської та євроатлантичної інтеграції Секретаріату Кабінету Міністрів України за сприяння проекту ЄС «Association4U». URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/ar-aa-implementation-2019-4.pdf> (дата звернення 07.11.2023).

18. Директива 2008/98/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 19 листопада 2008 року про відходи та скасування окремих директив (Official Journal L 312, 22.11.2008, р. 3–30) стаття 8.

19. Смерічевська С.В., Постніков О.О. Стратегічні бізнес-моделі управління замкненими ланцюгами постачання (Closed Loop Supply Chain Management) в умовах циркулярної економіки. Conceptual principles, methods and models of greening logistics activities. Monogra /Gritsenko S., Savchenko L., Матвеев В.В., ect.. Monograph. Primedia eLaunch, Boston, USA, 2023. 218 p. P.149-175. DOI: 10.46299/979-8-88992-697-9.2.4 (дата звернення 03.11.2023).

20. Звіт про розширену відповідальність виробника товарів у поводженні з побутовими відходами. URL: <https://www.minregion.gov.ua/press/news/pro-rozshirenu-vidpovidalnist-virobnika-tovarnoyi-produktsiyi-u-povodzhenni-z-pobutovimi-vidhodami-roz-yasnennya-minregionu> (дата звернення 02.11.2023).

21. Кіселева Т.В., Михайлов В.Г. Методи оцінки і управління еколого-економічними ризиками як механізм забезпечення стійкого розвитку еколого-економічної системи: Системи управління та інформаційні технології, 2018. No 2. 69-74 с.

22. Кіселева Т.В., Михайлов В.Г. Оцінка основних підходів до визначення стану еколого-економічних систем, 2017. No 9. 31-32 с.

23. Кафаров. В.В. Принципи створення безвідходних технологій хімічного виробництва, М.: Хімія, 2016. 285 с.

24. Директива 2008/98/ЄС про відходи Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on Waste and Repealing Certain Directives. URL: <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ.do&uri=CELEX:32008L0098:en:NOT> (дата звернення 14.11.2020).

25. Директиви Ради No1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 р. Про захоронення відходів із змінами і доповненнями, внесеними Регламентом (ЄС) 1882/2003.

26. Директива 2006/21/ЄС Про управління відходами видобувної промисловості. Directive 2006/21/EC of the European Parliament and of the Council of 15 March 2006 on the management of Waste from extractive industries. 15-33.

27. Таранцова А. Розширена відповідальність виробника – основа економіки замкнутого циклу. Еко Форум: Львів, 2018. 57 с.

28. Принципи реформи управління відходами. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/timeline/Vidhodi-ta-nebezpechni-rechovini.html> (дата звернення 08.11.2023).

29. Самойлюк А.О. Способи використання матеріалів з використанням вторинної сировини: монографія, Видавництво «Політехніка». 2015. 265 с.

30. Про затвердження Правил надання послуг з поводження з побутовими відходами: Постанова Кабінету Міністрів України від 10.12.2008 р. No 1070. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1070-2008-%D0%BF>. (дата звернення 12.11.2020).

31. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум. Навчальний посібник. К.: Лібра, 2016. 352 с.

32. Smerichevska S., Poberezhna Z., Mykhalchenko O., Shtyk Y., Pokanevych Y. Modeling and Evaluation of Organizational and Economic Support for Sustainable Development of transport Enterprises: Innovative and Ecological Aspects. *Financial and Credit Activity : Problems of Theory and Practice*. Volume 4 (51), 2023, P.218-229. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.4.51.2023.4121>

33. Наумовська О.Н., Роннова А. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. 2016. Вип.17-20. 335-340 с.

34. Маляр Є.О. Смерічевська С.В. Інноваційні підходи до логістичного обслуговування в умовах циркулярної економіки. Бізнес, інновації менеджмент : проблеми та перспективи: зб. тез доп. ІУ Міжнарод. наук.-практ. конф., (20.04.2023 р.). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023.С.127-128 (дата звернення 05.11.2023).

35. Грабовський Р.С., Дорош М.М., Дудак Р.П. Регіональна система збору та переробки сміття, як спосіб вирішення еколого-економічних проблем.

Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Г. Жицького. 2018. Т.16, №2 (5). 66-70 с.

36. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Тверді відходи: збір, переробка, складування: навч. посібн. Київ: Видавництво "Кондор". 2016. 552 с.

37. Григорак М.Ю., Марчук В.Є. Реверсивна логістика та рециклінг наукомісткої продукції. Науково-методичне видання. К.: Логос, 2015. 132 с..

38. Сметанин В.И. Захист навколишнього середовища від відходів підприємства. М.: Колос, 2017. 232 с.

39. Утворення та утилізація відходів за матеріалами. Архів. Держстат України, – 2015-2019. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2>

40. Смерічеська С.В., Самойлюк О.О., Разінкіна Т.Г. Стратегічна роль логістики утилізації небезпечних відходів військового призначення. Проблеми підготовки професійних кадрів з логістики в умовах глобального конкурентного середовища: 19-та МНПК (травень 2022, Київ)., 2022, С.125-128. URL : <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/54826> (дата звернення 08.11.2023).

41. Логістичний менеджмент: навчально-методичний комплекс з дисципліни: навчальний посібник для студентів другого (магістерського) рівня спеціальності 073 «Менеджмент» / уклад.: С.В.Смерічеська. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 104 с. URL : <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/> (дата звернення 08.11.2023).

42. Податковий Кодекс України. Розділ VIII. Екологічний податок (ст. 240–250). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17/paran5980> (дата звернення 06.12.2020).

43. Проблеми та пріоритети економічної інтеграції транспортних систем України та ЄС: Колективна монографія /за ред. Паливода О. Кириленко О., Зарубінська І., Гращенко І., Бугайко Д., Савченко Л., Семерягіна М. та інші. Київ, 2023. 279 с. с.

44. Savchenko L., Bugayko D., Smerichevska S. Envirmental and social responsibility in supply chains. Economics, management and administration in the coordinates of sustainable development: Scientific monograph edited by Serhii

Smerichevskyi, Tetiana Kosova. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2021. 716 p. P.596-616. URL : <https://bit.ly/3xZxHsN> (дата звернення 02.11.2023).

45. Сироль С.Р. Ефективність промислового виробництва з використанням вторинних ресурсів. Автореф. дисерт. к.е.н., 2018. 19 с.

46. Conceptual principles, methods and models of greening logistics activities: collective monograph / ed. S.Gritsenko, L.Savchenko, B.B.Матвеев, ect. Primedia eLaunch, Boston, USA, 2023. 218 p. DOI: 10.46299/979-8-88992-697-9..

47. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПІН 3.3.2.007-98 Затверджено Постановою Головного державного санітарного лікаря України 10 грудня 1998 р. №7.

48. Про затвердження Правил охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин Міністерство юстиції України Закон України від 19 квітня 2010 р. за N 293/17588 .

49. Директива 90/270/ЄЕС Європейського парламенту та Ради Про мінімальні вимоги безпеки та здоров'я при роботі з екранними пристроями. 27.06.2007.

50. Dergachova V., Smerichevskyi S., Kniazieva T., *Smerichevska S.* Tools for Formation and Development of the Environmentally Friendly Products Market : Regional Aspect. Environmental Economics, Volume 11, Issue 1, 2020, p. 96-109 doi:10.21511/ee.11(1).2020.09. URL : <https://bit.ly/3bsuKVL> (дата звернення 11.11.2023).

51. Директива 2003/10/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 6.02.2003 про мінімальні вимоги щодо здоров'я і безпеки працівників, що піддаються небезпеці впливу фізичних факторів (шум) (сімнадцята окрема Директива у значенні статті 16(1). 25 червня 2002.

52. Savchenko L., Bugayko D., Smerichevska S. Environmental and social responsibility in supply chains. Розділ монографії. Economics, management and administration in the coordinates of sustainable development: scientific monogr. Ed. by S. Smerichevskyi, T. Kosova. Riga, Latvia, Izdevniecība "Baltija Publishing".

2021. 716 p. P. 596-615. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-157-2>. (дата звернення 07.11.2023).

53. Григорак М.Ю. Трушкіна Н.В. Впровадження інформаційних систем управління закупівлями та партнерськими взаємовідносинами з постачальниками. Розділ монографії. Contemporary issues of digital economy and society. Monograph 36. Publishing House of Katowice School of Technology, Poland. 2020. С.206-213. (р.3.1.)

54. Nicola J.Beaumont, Margrethe Aanesen, Melanie C.Austen, Tobias Börger, James R.Clark, Matthew Cole, Tara Hooper, Penelope K.Lindeque, Christine Pascoe, Kayleigh J.Wyles. Global ecological, social and economic impacts of marine plastic / Marine Pollution Bulletin. – 2019. – V. 142. – P. 189-195.

55. 3. All in plastic. Eastern European Association of the Green. Retrieved from URL: <https://eeagreens.eu/2019/05/16/all-inplastic/> (дата звернення: 05.04.2021).

56. Михайлова Є. О., Панчева Г. М., Резніченко Г. М. Ефективні механізми поводження з твердими побутовими відходами в Україні. Комунальне господарство міст. 2019. Том 5, вип. 151. С. 37-44.

57. Brunner P. H., Rechberger H. Waste to energy – key element for sustainable waste management. Waste Management, 2015, 3-12.

58. В Україні запровадять нові прозорі правила управління відходами. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Офіційний портал.URL: <https://mepr.gov.ua/timeline/?t=561&th=0&m=5&g=561&from=&till=> (дата звернення: 05.10.2023)

59. McKinnon D, Bakas I, Herczeg M, Blikra Vea E, Busch N, Christensen LH et al. Plastic Waste Markets: Overcoming barriers to better resource utilization. Nordic Council of Ministers. 2018. V. 525. P. 82.)

60. Іванова Ю. В., Муратова Н. І. Стан і проблеми утилізації і видалення побутових і промислових відходів в Україні і країнах ЄС. Наукова-технічна інформація. 2015. No 2 (64). С. 46–52.

61. Cluster Policy of Innovative Development of the National Economy: Integration and Infrastructure Aspects : collective monograph / under the editorship of

professor Svitlana Smerichevska. Poznań: Wydawnictwo naukowe WSPIA, 2020. 380 p. P.16-29. URL : <https://bit.ly/3vHDsIO> (дата звернення 12.11.2023).

62. Bugayko D., Z.Zamiar. Zarządzanie Infrastruktura Portów Lotniczych I Lotnisk. Zarządzanie Infrastruktura Portów Lotniczych I Lotnisk: monograph/Wroclaw: MWSLiT, 2020.168 p.

63. Сумець О.М. Логістичний менеджмент як складова механізму ефективного управління підприємствами-учасниками інтегрованого об'єднання. Інноваційно-інвестиційні, ресурсні та управлінські складові розвитку підприємств-учасників інтеграційних об'єднань : [міжнародна колективна монографія] ; під заг. ред. д.е.н. професора К.Ф.Ковальчука.Донецьк : ЛАНДОН-XXI, 2013. 503 с. (С. 435–448).