

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра екології та природозахисних технологій

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

зі спеціальності  
183 Технології захисту навколишнього середовища

Тема роботи: АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ  
ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ПОБУТОВИХ ПЛАСТИКОВИХ  
ВІДХОДІВ

Виконав:  
Студентка Токова Т. М.

Керівник:  
доцент, к.т.н., Трунова І.О.

Залікова книжка  
№ 22510279

Підпис: \_\_\_\_\_  
дата, підпис

Підпис: \_\_\_\_\_

Консультант з охорони праці:  
старший викладач Фалько В.В.

Підпис: \_\_\_\_\_  
дата, підпис

Захищена з оцінкою  
\_\_\_\_\_  
оцінка, дата

Секретар ЕК  
старший викладач Батальцев Є.В.

Суми 2023

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

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Зав. кафедрою \_\_\_\_\_  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Токовій Тетяні Миколаївні

1. Тема проекту (роботи) Аналіз екологічних параметрів технології переробки побутових пластикових відходів затверджена наказом по університету від “06” грудня 2023 р. № 1414-VI
2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) 20 грудня 2023 року \_\_\_\_\_
3. Вихідні дані до проекту (роботи) патентна база щодо методів переробки побутових пластикових відходів; кількісний склад побутових пластикових відходів; хімічний склад пластикових відходів.
4. Зміст розрахунково–пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) проаналізувати динаміку накопичення побутових пластикових відходів та оцінити їхній рівень переробки; здійснити оцінку попиту та пропозиції на вторинні полімерні ресурси; розглянути існуючі засоби переробки побутових пластикових відходів на основі аналізу еколого-економічних параметрів; розробити практичні рекомендації щодо оптимізації схем переробки побутових пластикових відходів та оцінити їх ефективність.

Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень) види пластика; склад промислових побутових відходів за компонентами; типова схема утилізації під час використання хімічного методу; значення цільових показників зі знешкодження, утилізації та розміщення відходів; зацікавлені сторони проекту; ризики проекту та заходи щодо їх локалізації; матриця відповідальності проекту; ресурсне забезпечення проекту; гранульований ПЕТ–пластик; техніко-економічні показники проекту; викиди газів при первинному виробництві ПЕТ-пляшок; коефіцієнт відносної еколого-економічної небезпеки забруднюючої речовини, що викидається в атмосферне повітря; запобігання збиткам на річний випуск продукції.

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

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

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Літературний огляд за досліджуваною проблематикою	Вересень 2023 р.	
2	Робота над розділом «SWOT-аналіз технологій захисту гідросфери у нафтовидобувній галузі»	Вересень 2023 р.	
3	Опис та розрахунок осаджувальної центрифуги	Жовтень 2023 р.	
4	Удосконалена технологія виробництва біометану	Листопад 2023 р.	
5	Інтенсифікація процесу коагуляції за допомогою ультразвукового блоку	Листопад 2023 р.	
6	Робота над розділом «Охорона праці та захист у надзвичайних ситуаціях»	27.11.23	
7	Робота над економічною частиною	05.12.23	
8	Оформлення роботи	16.12.23	

2. Дата видачі завдання 14.09.2023 року

Студентка \_\_\_\_\_

Т.М. Токова

Керівник проекту \_\_\_\_\_

І. О. Трунова

## РЕФЕРАТ

### *Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи магістра*

Робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 50 найменувань. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи магістра становить 60 с., у тому числі 13 таблиць, 3 рисунків, список використаних джерел на 6 сторінках.

*Мета роботи* – оптимізація схем переробки побутових пластикових відходів на основі оцінки їх еколого-економічної ефективності.

Відповідно до поставленої мети було вирішено такі *завдання*: провести літературний огляд за досліджуваною тематикою; проаналізувати динаміку накопичення побутових пластикових відходів та оцінити їхній рівень переробки; розглянути існуючі засоби переробки побутових пластикових відходів на основі аналізу еколого-економічних параметрів; розробити практичні рекомендації щодо оптимізації схем переробки побутових пластикових відходів та оцінити їх ефективність.

*Об'єкт дослідження* – системи поводження з побутовими пластиковими відходами.

*Предмет дослідження* – еколого-економічні показники ефективності утилізації побутових пластикових відходів.

*Методи дослідження.* Використовувався аналіз та узагальнення даних зі спеціальної літератури, використовувалися методи економічного аналізу – порівняння, методи оцінки економічної ефективності проектів, методи оцінки екологічної ефективності.

*Ключові слова:* ПЛАСТИКОВІ ВІДХОДИ, ЗАСОБИ ПЕРЕРОБКИ, НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ, ВТОРИННІ ПОЛІМЕРНІ РЕСУРСИ.

## ЗМІСТ

Вступ.....	6
Розділ 1. Літературний огляд за досліджуваною тематикою.....	8
1.1 Характеристика побутових пластикових відходів.....	8
1.2 Обсяги утворення пластикових відходів та рівень їх переробки у світі.....	10
1.3 Ринок вторинної полімерної сировини.....	15
Розділ 2. Аналіз сучасних технологій переробки побутових пластикових відходів .....	20
2.1 Технології, що базуються на фізичних методах .....	20
2.2 Технології, засновані на фізико-хімічних методах .....	21
2.3 Технології, що базуються на хімічних методах .....	22
2.4 Технології, що базуються на спалюванні пластиків.....	24
Розділ 3. Аналіз існуючої ситуації у системі поводження з пластиковими відходами.....	26
3.1 Аналіз регіональної політики обігу твердих побутових відходів.....	26
3.2 Обсяги накопичення відходів та досвід переробки.....	29
Розділ 4. Економічна частина.....	30
4.1 Характеристика проекту створення виробництва з переробки пет-тари...	30
4.2 Оцінка економічної ефективності проекту з переробки пет-пластика .....	37
4.3 Оцінка економічної ефективності проекту з переробки пет- пляшок .....	38
Розділ 5. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.....	42
5.1 Шкідливі та небезпечні фактори під час переробки побутових пластикових відходів .....	43
5.2 Стан охорони праці на підприємстві ТзОВ «ГрінЕра Україна» з переробки побутових відходів.....	45
Висновки.....	54
Перелік джерел посилання.....	55

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

						<b>ТС 22510279</b>		
<i>Вип</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Токова</i>				<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>	
<i>Перев.</i>	<i>Трунова</i>				4	94		
<i>Н.Контр</i>	<i>Батальцев</i>				<i>СумДУ, ф-т ТеСЕТ</i>			
<i>Затв.</i>	<i>Пляцук</i>				<i>гр. ТС.м-21</i>			
<i>Аналіз екологічних параметрів технології переробки побутових пластикових відходів</i>								









наповнювача в його складі, але температуру до  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  витримує більшість матеріалів. Пластмаси мають високими діелектричними властивостями.

Механічні властивості пластику залежать від природи полімеру та наповнювача. Пластики можуть бути твердими та міцними, легкими, гнучкими та пружними. Всі пластики мають високі теплоізоляційні властивості.

Такі полімерні матеріали знаходять велике застосування у багатьох сферах діяльності. У будівництві це виробництво труб, підлогових та покрівельних покриттів, дверей, ізоляційних матеріалів. У машинобудуванні пластики використовують для виробництва болтів, гайок, підшипників і т. д., у медицині - штучних клапанів серця, кристаликів ока, ортопедичних вкладок і т. д., в автомобілебудуванні - для обробки кабін, кузовів, салону.

Пластики поділяють на термопласти та реактопласти [21].

Термопласти зберігають здатність знову переходити у в'язкотекучий стан. До складу термопластів входять поліетилен, ПВХ, поліамід.

До реактопластів відносять матеріали, які можуть знову перейти в розплавлений стан. Синтез реактопластів триває кілька стадій. Полімери мають більш високі показники за твердістю, теплостійкістю, стійкістю до старіння. Вироби з реактопластів мають мінімальну зміну властивостей у процесі їх експлуатації. До реактопластів відносяться фенопласти, епоксидна та поліефірна смоли. Реактопласти використовують в авіабудуванні у складі корпусів ракет, стійок шасі, елементів теплового захисту тощо [12].

1. Для легкої ідентифікації пластикових відходів було розроблено міжнародну класифікацію відходів, придатних для переробки, позначається екологічним маркуванням по 2 типу (зі стрічкою Мебіуса), де кожен вид пластику має свій номер та позначення, представленої в таблиці 1.1

Інв. № подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата						Арк
Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 22510279					

Таблиця 1.1 – Види пластика

Цифровий код	Літерне позначення	Найменування пластику
1	PET (ПЭТ)	Поліетилентерефталат
2	HDPE (ПНД)	Поліетилен високої щільності низького тиску
3	PVC (ПВХ)	Полівінілхлорид
4	LDPE (ПВД)	Поліетилен низької щільності високого тиску
5	PP (ПП)	Поліпропілен
6	PS (ПС)	Полістирол
7	OTHER	Будь-який інший пластик

## 1.2 Обсяги утворення пластикових відходів та рівень їх переробки у світі

Склад промислових побутових відходів змінюється компонентами у межах, показники змісту окремих компонентів можуть різнитися у рази чи навіть десятки разів. Серед основних факторів, які визначають тимчасову нестабільність та просторову варіабельність компонентного складу, можна виділити такі:

- період часу (структура споживання товарів схильна до постійних змін);
- сезонність (наприклад, восени у складі ТКО збільшується вміст харчових відходів);
  - клімат (кліматичні умови місцевості визначають структуру продуктів харчування, що вирощуються на місці);
  - транспортна доступність (розвиненість сполучення з іншими територіями відбивається на номенклатурі товарів);
  - джерела утворення відходів (так, відходи від населення значно відрізняються за складом від відходів інфраструктури);

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

10



## 6. Система поводження з відходами.

Розмір та тип сміттєзбірників на майданчику. Наприклад, для великогабаритних відходів потрібні контейнери великого обсягу. Періодичність, з якої вивозять відходи. Рівень розвитку ринку вторинної сировини. Якщо ринок розвинений, кількість корисних компонентів у відходах знижується.

Варто відзначити значні зміни компонентного складу з часом – через рік та десятиліття. Сучасний склад відходів суттєво видозмінився. Виробники почали використовувати більше упаковки, споживачі частіше купують напівфабрикати – тому у складі ТКО зріс вміст картону, паперу та полімерів. Можна відстежити тенденцію переходу з паперового пакування на полімерну. У зв'язку з цим, частка полімерів збільшується швидше, ніж частка паперу та картону.

Прогнозують ускладнення складу полімерної продукції та подальше збільшення маси полімерів у складі. Коли стали популярними одноразові предмети гігієни, їх вміст зріс до 2–3 % від загальної маси відходів і навіть більше.

Очевидною є тенденція до зниження обсягу, маси та частки відходів харчових: населення стало споживати більше готових напівфабрикатів, покращили умови зберігання продуктів харчування, підвищилася якість продовольства. Склад харчових відходів також змінився. Очищення картоплі та капусти були основною масою харчових відходів раніше, зараз збільшився вміст фруктових очищень.

Помітна тенденція до скорочення частки металу у складі. Однак паралельно з цим зросла частка кольорових металів – з'явилися алюмінієві банки з-під пива та інших напоїв.

В останні роки відзначають зниження вмісту скла. Це пов'язують із зменшенням обсягів користування скляною тарою [32].

Аналізувати структуру відходів споживання складно: немає системи збору достовірних даних про кількість утворених та використаних відходів. Тому, в

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

12

аналізі, можна спиратися тільки на оцінки різних експертів та їх розрахункові показники.

У складі зазвичай виділяють десять-п'ятнадцять компонентів. Серед них: пластик, картон і папір, харчові відходи, кольоровий та чорний метал, скло, дерево, гума, шкіра, кістки, будівельні матеріали та інше. Розбір ТКО за основними компонентами наведе у таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Склад промислових побутових відходів за компонентами

№.	Компонент	Зміст у масі ППВ, %	Предмети у складі
1	Харчові відходи	20-45	Овочеві та фруктові очищення, хлібобулочні вироби, м'ясні та рибні відходи тощо.
2	Макулатура	10-40	Пакувальний картон та гофрокартон, обгортковий папір, друкована преса та книги.
3	Відсів	7-40	Суміш, що не піддається сортуванню. Складається з дрібних компонентів (< 5 см): харчові залишки, склобій, будівельне сміття, вуличний кошторис та інше.
4	Скло	10-20	Пляшки та банки – понад 90 %, решта – листове скло та інші види.
5	Пластик	2-8	Тверді пакувальні пластики та плівки з-під харчових продуктів, пляшки з-під напоїв, косметична тара, пакувальний пінопласт, пластмасові іграшки та інше.
6	Дерево	2-8	Елементи зламаних меблів, обрізки пиломатеріалів, гілки дерев та ін.
7	Текстиль	4-7	Одяг, залишки матеріалів швейного виробництва, ганчірки та ганчір'я.
8	Чорні метали	3-5	Здебільшого – консервні банки. Найменшою мірою – відходи від ремонтних робіт (частини трубопроводів тощо).
9	Гума, шкіра	0,5–3,5	Шини автотранспорту, велокамери, взуття та відходи взуттєвих майстерень, гумові рукавички.
10	Кольорові і метали	0,5–2	Алюмінієві банки з напоїв. Фольга та брухт від приладів як домішки.
11	Будівельне сміття	1-3	Облицювальна плитка, цегла, цемент, штукатурка, шпалери тощо.
12	Інше	1-2	Складносукладні, комбіновані матеріали (тетрапак тощо). Предмети, які неможливо класифікувати.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

13

У світі спостерігається стала тенденція зростання обсягів відходів. У 2019р. обсяг утворення відходів досяг 22 млрд тонн, збільшившись порівняно з 2018р. на 5% [17]. Обсяг генерації ППВ перевищив 1,3 млрд. тонн. Згідно з доповіддю департаменту міського розвитку Світового банку, до 2025 р. кількість утворених у світі ППВ зросте до 2,2 млрд тонн [19]. Основний внесок у цей приріст внесуть швидкозростаючі міста країн, що розвиваються. Глобальні витрати на управління ТКО зростуть з поточних 180 млрд. до 375 млрд. дол. США, причому найбільш істотно необхідний рівень витрат збільшиться в містах з низьким рівнем життя. У сегменті ППВ найбільш серйозну проблему представляє, як ніколи, швидке зростання обсягів пластикових та електронних пристроїв. У промисловості упаковки і транспортування дедалі більше матеріалів витісняється пластиковими аналогами. Крім «видимих» наслідків як зростання обсягів накопичення сміття землі, широко обговорюється проблема плавучих островів морського сміття, масштаби якої значно складніше оцінити кількісно.

Істотну частку відходів споживання генерують країни із розвинутою економікою. На країни організації економічного співробітництва та розвитку припадає 44% у структурі утворення твердих комунальних відходів.

Незважаючи на те, що щороку зростає кількість відходів, що переробляються, вивезення відходів на полігон залишається звичайною практикою для багатьох країн. При цьому спостерігається чітка кореляція між рівнем розвитку країни та поведінням з відходами. У розвинених країнах сміття розцінюється як стратегічний ресурс для отримання тепла та електрики, металів, пластику, скла та інших цінних матеріалів. Так, у Японії частка переробки відходів із отриманням корисних продуктів близька до 100%. В окремих країнах Європейського Союзу відсоток переробки відходів перевищує 60%, сортування відходів стало основою життя більшості громадян. Введення в

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

дію "відповідальності виробника" також дає свої результати – підвищується роздільний збір відходів.

Переробка відходів у ресурси здійснюється за основними двома напрямками: виробництво вторинних матеріалів (рециклінг), а також вироблення енергії (waste-to-energy). Виробництво енергії з відходів особливо поширене у Європі, проте нині пріоритет зміщується у бік переробки та вторинного використання. Європейська комісія рекомендує утриматися від будівництва нових сміттєспалювальних заводів для дотримання принципів ієрархії поводження з відходами, а також з метою зменшення ризиків надлишку потужностей [33].

Приклад європейських країн яскраво ілюструють відмінності у поводженні з відходами: так, якщо в найбільш розвинених країнах переважна частина сміття йде на переробку, то південна та східна частини Європи критично залежать від поховання, корисне використання відходів у цих країнах розвинене слабо.

### 1.3 Ринок вторинної полімерної сировини

На даний час в Україні переробляється лише невелика частина пластикових відходів, що утворюються (близько 10–15%). Джерелами вторинних полімерів є промислові та побутові відходи. Найбільш чистими та придатними для переробки є промислові відходи виробництва великотоннажних полімерів, у зв'язку з чим частка їх вторинного використання сягає 80%. При цьому більша частина їх використовується за місцем освіти (повертається у виробничий процес), на вільному ринку придбати промислові відходи складно.

Основний обсяг ринку вторинної полімерної сировини формується за рахунок відходів споживання ППВ. За оцінкою Рурес, обсяг полімерних відходів споживання, що утилізуються, знаходився станом на 2019 р. на рівні 350 тис. тонн. Їхніми джерелами є торгові та виробничі компанії, населення (роздільний збір), полігони [32].

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

15

Більшість (близько 60% за масою) відходів споживання утворюється в житловому секторі – цей сегмент є найбільшою проблемою через складності зі збором і сортуванням. Комерційний сектор генерує близько 34% ПТКО (з яких близько 24% – це відходи у місцях компактного утворення: упаковка, одноразовий посуд тощо, 10% – полімерні відходи, що виникають під час перевезення та обробки вантажів). Решта – відходи промислового (у частині упаковки та ін. витратних матеріалів) та будівельного сектору.

У структурі пластикових відходів найбільшу частку становить різна упаковка, другою місці – плівки, третьому – ПЕТ-тара. Однак у найбільшій кількості збираються ПЕТ-пляшки, оскільки вони найпростіше ідентифікуються та сортуються [31].

Україна, на даний момент, відстає від розвинених країн за рівнем вибірки та вторинної переробки пластикових відходів: рівень колекції найпоширенішого джерела полімерної вторсировини – ПЕТ-пляшок на рівні 20%. У середньому вибірка пластику з відходів не перевищує 10%. Незважаючи на поточне положення, рівень збору окремого виду пластику істотно зростає. На малюнку 3 представлений рівень збору ПЕТ-пляшок, що показує позитивну динаміку збору ПЕТ-пляшок.

Методи збирання пластикових відходів, проаналізувавши їх можна зробити такі висновки: за останні чотири роки простежуються явні позитивні тенденції. По-перше, зростає рівень збирання. По-друге, змінюється система збору та сортування пластикових відходів: якщо в 2017 р. близько 76,3 % відходів для переробки були результатом ручного збору, то в 2021 р. вже більше половини сировини постачалося сміттесортувальними комбінатами [42].

Зросла частка промислових відходів, що відправляються на переробку (насамперед за рахунок розвитку власних переробних потужностей виробників, але також за рахунок розвитку співпраці з незалежними переробниками). Роздільний збір, що є основним джерелом сировини у розвинутих країнах і

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

16



дозволяє істотно поліпшити економіку бізнесу, поки що практично не впливає на ринок [38].

Як було зазначено раніше, найвищим коефіцієнтом вилучення з ППВ характеризується ПЕТ-пляшка, що пов'язано із простотою її вибірки із загальної маси сміття. У результаті ринку вторинних пластиків частка ПЕТ близька до 50% з урахуванням флексу, поставляемого із-за кордону.

Місткість українського ринку вторинного ПЕТ (рПЕТ/вПЕТ) склала, за експертними оцінками, у 2017 р. 75 тис. тонн, з яких 16 тис. тонн було забезпечено імпортними постачаннями. Майже 100% імпорту – в ПЕТ для виробництва поліефірного волокна. Найбільші країни-постачальники: Україна (57% у структурі поставок у 2016 р.), Казахстан, Білорусь, Азербайджан, Литва, Таджикистан [36].

На ринку переробки ПЕТ близько 63% припадає на волокна та неткані матеріали. Ключовим напрямом використання є виробництво волокон з обсягом близько 70 тис. тонн у 2017 р. На другому місці за обсягами споживання (близько 17%) – т.з. повний рециклінг bottle-to-bottle із отриманням преформ. На третьому – виробництво обв'язувальних стреппінг-стрічок тощо виробів.

Єдине підприємство, чії потужності дозволяють отримувати вторинний ПЕТ-гранулят харчового призначення (переробка bottle-to-bottle)

– завод із переробки пластмас «ПЛАРУС» (м. Київ) потужністю 30 тис. тонн на рік. При цьому пляшковий сегмент.

Практично всі компанії займаються переробкою ПЕТ-відходів у гранулят, який можна використовувати у виробництві продукції зі зниженими споживчими властивостями (волокна, у тому числі нетканого та геосинтетичного, стрічок, листів тощо продукції для технічного застосування). При цьому значна частина великих переробників використовує вторинний ПЕТ у своїй технологічному циклі для випуску кінцевої продукції з його основи. Серед них – провідні виробники волокна з вторинного ПЕТ-флексу: «РБ-Груп» з потенційним обсягом переробки до 28 тис. тонн на рік [17].

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

17

18 тис. тонн ПЕТ-пляшок, з яких близько 10% використовують для виробництва стрічки, решта йде на процесинг у волокно або на ринок. СПЕСТА весь обсяг переробляє у стрічку. Найбільший споживач у ПЕТ, що закуповує сировину в основному на ринку, - АТ «Комітекс».

Виробники первинного ПЕТ також беруть участь у переробці: зокрема, лінії з виробництва вторинного ПЕТ-грануляту встановлені на потужностях «Сібур-ПЕТФ» та «Сенежу». Потужності дозволяють використовувати як сировину як відходи виробництва, і продукти переробки використаної харчової тари (пластівці) [16].

На ринку також нараховується значна кількість гравців, які займаються лише збиранням відходів ПЕТ та інших пластиків, їх пресуванням та подрібненням для продажу. Вони представлені переважно малим бізнесом із потужностями до 3 тис. тонн на рік. Загальна кількість підприємств оцінюється у кілька тисяч. Найбільші переробники розташовані поблизу великих міст.

У разі поліпропілену, як і поліетилену, суттєвий обсяг відходів, що переробляються: промислові, що використовуються виробниками за місцем освіти. Частка переробки, за оцінками Міністерства природних ресурсів та екології, становить 17% [10].

Збір та переробка відходів інших полімерів (ПВХ, ПС) поки що розвинені слабо. Ключова проблема, за оцінками гравців ринку, – відсутність роздільного збору та достатніх обсягів сортування ТКО. Відходи полімерів стиролу різних марок російському ринку представлені переважно виробничим шлюбом як брил, обрізків, литників, і навіть як дроблянки чи деталях. Їх застосовують для виробництва промислової упаковки, рекламних вивісок, оздоблювальних матеріалів, листів. Уживані контейнери з ПС продаються в малозагазованому вигляді і використовують для виробництва гранул, лотків для розсади, листів. Об'єм переробки становить 12% від загального обсягу.

Постачання з-за кордону в 2018–2020 роках. були на рівні 1,7–2,5 тис. тонн. Об'єм відвантажень на зовнішні ринки мінімальний (0,1–0,5 тис. тонн). Рекордні

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

18

обсяги згідно з даними митної статистики було експортовано у 2017 р. – майже 1 тис. тонн. ПВХ-відходи в порівнянні з іншими видами пластиків має менші можливості вторинної переробки через особливості матеріалу. Вторинної переробки піддаються переважно однорідні виробничі відходи.

Основними видами відходів на основі ПВХ є пластизолі, технологічні відходи та браковані вироби кабельної промисловості, виробництв ПВХ-профілів тощо. Згідно з оцінками Міністерства природних ресурсів та екології, частка переробки відходів полівінілхлориду в РФ перебуває на даний момент на рівні 10%. У світі існує практика збору ПВХ-фракцій зі складу ТКО (від плівок до віконних профілів), однак у Росії цей сегмент розвинений слабо. Варто зазначити, що особливістю ринку відходів ПВХ є досить помітні, порівняно з внутрішньою переробкою, обсяги поставок на зовнішні ринки. Експорт різко зріс у 2012 р., перевищивши 1,2 тис. тонн, та стабільно збільшується (у 2019 р. було експортовано 2,7 тис. тонн). Відвантаження представлені відходами виробництва: кабельних та меблевих заводів, некондиційними пластикатами тощо [24].

Говорячи про ціноутворення на ринку вторинних полімерів, можна навести умовний ланцюжок доданої вартості за рівнями переробки. Умовну, оскільки ціна на відходи та продукти їх переробки помітно різниться залежно від якості вихідної сировини, її видового/марочного складу, ступеня переробки. Зокрема, найціннішими є чисті та однорідні відходи. Наприклад, полігонні відходи поліетилену приблизно в 1,5 рази дешевші за промислові і помітно відрізняються за ціною залежно від марки. Якщо говорити про ПЕТ, то найбільшим попитом через універсальність користується безбарвний і блакитний ВПЕТ, ціна на нього вища порівняно з темною, синьою та зеленою фракціями. Фракції мікс є найменш цінними. З точки зору ступеня переробки: гранули коштують дорожче, ніж пластівці причини відсутності проблем зі злиття, проблемами транспортування, подачі в екструдер і т.п. [26].

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279





(хвости) на етапі сортування полімерних відходів. Фізичними факторами впливу є шум, вібрація та теплова дія.

### 2.3 Технології, що базуються на хімічних методах

Для переробки використовують гідролізний метод, побудований на розщепленні полімерів водними розчинами кислот при впливі високих температур. Існує безліч модифікацій гідролізу, основна відмінність у кількості етапів гідрування та використання різних каталізаторів [25]. На виході виходить хімічно чистий пластик. Типова схема переробки наведено малюнку 2.1

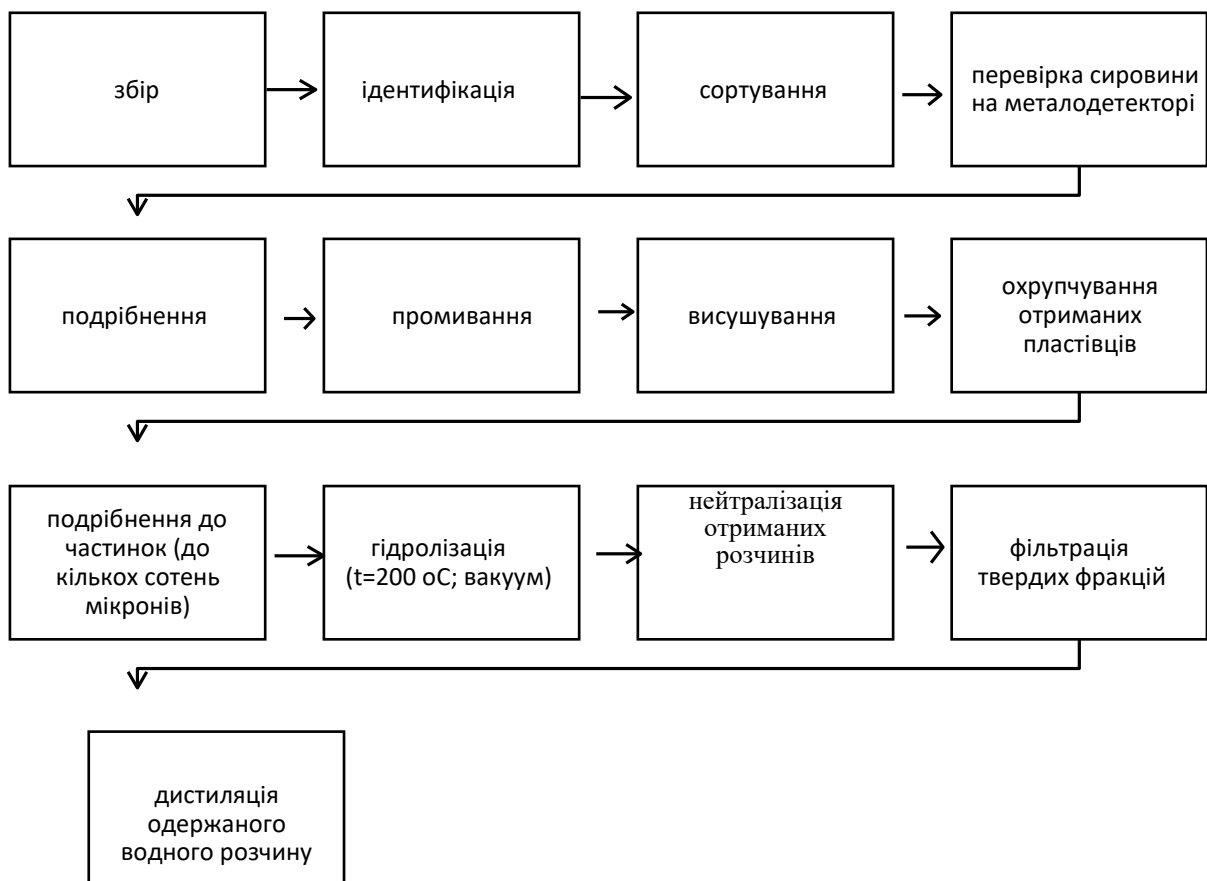


Рисунок 2.1 – Типова схема утилізації під час використання хімічного методу

Додавання різноманітних каталізаторів на основі гліколей та метанолу дали розвитком напрямків на основі процесу гліколізу та метанолізу.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510279



3) високотемпературні – вище 800 °С. При цьому утворюється максимальна кількість газів і мінімальна кількість твердого залишку.

Піролізні гази піддаються подальшій переробці, тобто окислюються в камері допалювання при температурі 1100 °С.

У ході утилізації виробів із пластмас можливе виділення забруднюючих речовин в атмосферне повітря практично на всіх стадіях технологічного процесу. Стічні води в процесі утилізації виробів із пластмас не утворюються. У процесі експлуатації піролізних установок утворюються вторинні відходи як зольного залишку.

#### 2.4 Технології, що базуються на спалюванні пластиків

Одним із найпростіших способів ліквідації пластмасових відходів є їх спалювання. В даний час для спалювання пластику використовуються такі типи печей спалювання: подові, ротаційні, форсуночні, з киплячим шаром [11]. Попередньо відбувається фізичне подрібнення, що забезпечує при досить високій температурі практично повне їх перетворення на CO<sub>2</sub> і H<sub>2</sub>O [43].

Спалювання відходів, у тому числі і полімерів, є частково не повністю контрольованим процесом з виділенням (у тому числі неврахованих) побічних продуктів, багато з яких завдають шкоди навколишньому середовищу та здоров'ю людей. Найчастіше внаслідок згоряння відходів утворюється значна група забруднюючих речовин. Для придушення шкідливих викидів необхідно використання досить складних і дорогих систем очищення газів, що відходять.

Будь-яке спалювання є джерелом викидів парникових газів, що регулюються різними міжнародними угодами.

Уловлена зола і шлак, що утворюються при згорянні відходів, через свої фізичні та хімічні властивості не можуть бути поховані на полігонах ТКО або використовуватися у виробництві будівельних матеріалів, а вимагають

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

24



поховання на спеціальних полігонах або у спеціальних сховищах з контролем та очищенням стоків, що створює певні організаційні та екологічні проблеми.

Шлаки сміттєспалювальних заводів зазвичай не розглядаються як небезпечні відходи. Однак вони теж містять токсичні речовини, які можуть вимиватися з місць їх поховання та завдавати істотної шкоди навколишньому середовищу.

Особливу проблему можуть створювати неорганізовані викиди з установок та обладнання, від місць зберігання відходів, у деяких випадках – запах, шумовий вплив та вібрація, біологічне забруднення нових відходів [26].

Інв.№ подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№ дубл.	Підп. і дата	ТС 22510279					Арк
										25
Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

РОЗДІЛ 3  
АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СИТУАЦІЇ У СИСТЕМІ ПОВОДЖЕННЯ З  
ПЛАСТИКОВИМИ ВІДХОДАМИ

3.1 Аналіз регіональної політики обігу твердих побутових відходів

На даний час, з метою благоустрою території міст, необхідне виконання процедур, які б забезпечували поліпшення санітарного стану муніципальних утворень та створювали сприятливе середовище для проживання. Сприятливе місце існування для громадян, які проживають на території муніципальних утворень оцінюється за станом трьох компонентів природного середовища: якість водних об'єктів, ґрунту і повітря.

Нестача об'єктів для знешкодження комунальних відходів, очищення житлових комплексів і масивів від комунальних відходів, що здійснюється невчасно, недостатньо укомплектовані підприємств, які займаються вивозом відходів, за допомогою спеціалізованого автотранспорту, це все є причиною забруднення ґрунту на території житлової забудови, що призводить елементів у ґрунті та в кінцевому результаті, створює реальну загрозу здоров'ю населення.

Для вирішення цих проблем було розроблено територіальну схему поводження з відходами. Створення та вдосконалення ефективної системи для управління відходами є тривалим та складним процесом, і реалізація даної схеми дозволить закласти основи для створення сучасної технологічної системи поводження з відходами, орієнтованої у напрямку максимального використання та мінімального захоронення відходів.

Територіальна схема поводження з відходами визначає напрями, ідеологію, механізми втілення у життя щодо створення ефективної системи комплексного управління відходами.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

26

Дана схема розроблялася на основі органів місцевого самоврядування, відомостей, переданих фахівцями органів виконавчої влади територіальних органів виконавчої влади, за участю відомств та організацій, що мають відношення до охорони навколишнього середовища та забезпечення санітарної та екологічної безпеки, системи санітарного очищення та поводження з відходами.

Дана схема має забезпечити виконання цільових показників зі знешкодження, утилізації та розміщення відходів.

Інформація про встановлені цільові показники щодо знешкодження, утилізації та розміщення відходів та про досягнуті значення у 2020 році вказані у таблиці 4. I етап реалізації 2020–2024 роки, II етап реалізації 2025–2030 роки.

Таблиця 3.1 – Значення цільових показників зі знешкодження, утилізації та розміщення відходів

Найменування цільового показника	Одиниця виміру	2	2	2	2	2	2	2	2025–2030
		0	0	0	0	0	0	0	
		1	1	2	2	2	2	2	
		8	9	0	1	2	3	4	
Частка утилізованих та знешкоджених відходів виробництва та споживання у загальному обсязі утворених відходів I–V класів небезпеки	%	42	45	49	53	57	61	65	86
Частка утилізованих та знешкоджених ТКО у загальній кількості утворених ТКО	%	10	11	20	20	20	25	30	35
Частка ТКО, спрямованих на обробку, у загальному обсязі утворених твердих комунальних відходів	%	12	12	35	55	55	55	100	100
Кількість створених сміттесортувальних комплексів	Од.	0	0	6	4	0	2	0	0

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

Частка імпорту обладнання для обробки, утилізації та знешкодження відходів	%	90	80	60	50	40	30	22	10
Частка похованих ТКО загалом кількості утворених ТКО	%	90	–	–	–	–	–	70	65

Орієнтовно зазначено дату закінчення I етапу, з урахуванням введення в експлуатацію передбачених територіальною схемою об'єктів поводження з відходами.

Також планується вивести з експлуатації об'єкти розміщення відходів виробництва та споживання, зокрема твердих комунальних відходів.

При прийнятті рішення про виведення полігонів з експлуатації та подальшої рекультивации необхідно враховувати такі параметри: місцезнаходження полігону побутових пластикових відходів, можливості для розширення; наявність або відсутність санітарно-захисної зони; розташування полігону по відношенню до кордонів населених пунктів, природних територій, що охороняються особливо, водоохоронних зон річок та інших водойм.

Полігони, розташовані в межах населених пунктів, що знаходяться в охоронних зонах природних територій, що охороняються, або водоохоронних зонах річок та інших водоймах, землях лісового фонду повинні виводитися з експлуатації та рекультивуватися в першочерговому порядку.

Реконструкція існуючих та будівництво об'єктів поводження з відходами виробництва та споживання, у тому числі з побутових пластикових відходів, в адміністративно-виробничих об'єднаннях передбачається реалізувати в рамках регіональної програми у сфері поводження з відходами виробництва та споживання, у тому числі з твердими комунальними відходами, на 2019–2030 роки.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

28



РОЗДІЛ 4  
ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Характеристика проекту створення виробництва з переробки пет-тари

Основною метою даного проекту є створення комплексу з переробки ПЕТ-тари з метою їх утилізації та зниження впливу відходів на навколишнє середовище.

Очікувані результати проекту:

- зниження рівня шкоди, що завдається довкіллю викидом відходів;
- отримання комерційної вигоди;
- зниження обсягів необроблених твердих комунальних відходів;
- поліпшення соціального середовища шляхом створення робочих місць;
- вилучення прибутку від переробки ППО
- виготовлення полімерів, готових до використання для інших

підприємств. Продукт проекту: ПЕТ флекс, гранули.

Перспективи розвитку продукту проекту:

- розширення лінійки з переробки полімерів (ПП. ПЕВД. ПВХ.)
- виробництво готових виробів з полімерів (тротуарна плитка, ПЕТ піддон, теплиці з пет-пластику і.т.д).

Зацікавлені у розвитку проекту сторони. Зацікавлені у проекті сторони представлені у таблиці 4.1.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

30

Таблиця 4.1 – Зацікавлені сторони проекту

Зацікавлена сторона	Інтерес
Інвестори проекту	Отримання доходів, реалізація проекту, успішна
Виконавці проекту	Успішна реалізація одержання прибутку, продукції.
Уряд України	Реалізація та виконання сміттевої реформи «Про відходи виробництва та споживання» дозволити знизити кількість відходів, що зароняються, на полігонах
Уряд області	Розвиток інфраструктури, створення робочих місць, отримання податкових відрахувань
Екологічні спільноти	Зниження навантаження на довкілля
Населення міста	Поява нових робочих місць, покращення екологічної обстановки
Споживачі	Отримання якісної привабливої ціни сировини за

Ризики проекту та заходи щодо їх локалізації зазначені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Ризики проекту та заходи щодо їх локалізації

Ризики	Заходи щодо їх локалізації
Організаційні	
Необхідність ліцензування	Провести заходи щодо ліцензування діяльності
Порушення термінів під час реалізації проекту	Встановлення конкретних термінів та штрафних санкцій за їх порушення
Фінансовий план	
Нестача коштів	Залучення додаткових коштів
Збільшення вартості реалізації проекту	Перегляд кошторису витрат. Закласти 25% від вартості у фінансовий запас
Технічний ризик	
Низька якість сировини	Виставлення претензії або заміна постачальників
Поломка обладнання	Дотримання параметрів експлуатації та техоглядів
ЧП та форс мажор	Страхування об'єктів підприємства

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

31

Організаційні обмеження та припущення проекту:

- здійснення діяльності з рециклінгу пет необхідно здійснювати відповідно до ФЗ №-89 ФЗ «Про відходи виробництва та споживання» від 24.06.1998 р.;
- технологи проекту повинні мати компетенції та досвід у галузі переробки пластику;
- необхідність у проведенні аналізу вихідної та отриманої сировини для отримання сертифікатів відповідності.
- істотним аспектом виробництва є наявність необхідних комунікацій та інфраструктури для реалізації проекту. Габарити робочого цеху мають бути не менше ніж 300 квадратних метрів, з висотою не менше ніж 7 метрів.

Критеріями оцінки успішності проекту є:

- дотримання термінів реалізації проекту;
- оснащеність необхідним обладнанням;
- діяльність відповідно до чинного законодавства;
- наявність фінансових ресурсів.

Успішність проекту може бути визнана у таких випадках:

- проект реалізований швидше за термін, або в нормативні терміни;
- проект вклався у заданий бюджет;
- проект успішно працює у штатному режимі;
- збільшення кількості перероблюваного пластику та зниження негативного впливу в результаті його утилізації;
- вторинна сировина, отримана в результаті переробки, успішно реалізується та застосовується у виробництві нової полімерної продукції.

Основна мета проекту – проектування та будівництво комплексу з переробки ПЕТ-пластику та введення його в експлуатацію.

Підцілі проекту:

- вчасне та успішне завершення проекту;
- тримання прибутку.

Структура робіт включатиме 4 основні фази:

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

32





Таблиця 4.3 – Матриця відповідальності проекту

Діяльність	Керівник проекту	Еколог проекту	Інженер проекту	Менеджер з будівництва	Супер вайзер	Головний бухгалтер	Менеджер по роботі з договорами
Розробка концепції проекту	У	С	І	І	К	С	–
Розробка ТЕО проекту	У		І	І	С	К	–
Експертиза проекту	–	С		І	С	К	–
Формування команди проекту	І	–	–	–	С	–	–
Розробка проектно-кошторисної документації	І	К	К	–	У	К	–
Проведення переговорів та заключення контрактів	С	К	–	–	У	–	–
Отримання ліцензії на роботу з відходами	К	У	–	–	С	–	–
Будівельно-монтажні роботи	С	–	–	І	У	С	–
Закупівля та постачання переробного обладнання	У	–	І	–	С	С	–
Монтаж обладнання	С	–	І	К	У	–	–
Навчання персоналу	К	–	І	–		–	–
Укладання контрактів на постачання вихідної сировини	У	І	І	–	С	–	І
Укладання контрактів щодо продажу готової продукції	У	К	К	–	С	–	І

У – стверджує, К – координує, С – погоджує, І – виконує.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510279

Арк

34

Для мінімізації ймовірності настання непередбачених ситуація необхідно чітко позначити рамки плану управління проектом. Особливе значення має ресурсне забезпечення проекту, представлене в таблиці 4.4, розмежувавши які проект стане прозорішим і зрозумілішим.

Таблиця 4.4 – Ресурсне забезпечення проекту

Ресурси	Пояснення
Матеріально-технічні ресурси	Будівля комплексу: необхідне оснащення приміщень, система пожежної безпеки, охоронна система, обладнання для переробки ПЕТ-пластику, складське обладнання для зберігання та ін.
	Транспортні ресурси: навантажувачі, а/м; вантажні автомобілі
	Матеріально-технічне обладнання: комп'ютери, офісні меблі, обладнання обідньої зони.
Інтелектуальні ресурси	Інженери-розробники з необхідним набором професійних знань та компетенцій, таких як гнучке мислення, висока професійна підготовка.
	Менеджер, що володіє лідерськими якостями, здатний координувати процес і своєчасно вирішувати проблеми та/або завдання, що розбираються в питаннях екології.
Фінансові ресурси	Кошти інвесторів у розмірі 20000 тис. грн.
Кадрові ресурси (професійні, управлінські)	Комплекс: досвідчені працівники з відповідною кваліфікацією та досвідом роботи.
Правові ресурси	Установчі документи компанії
	Ліцензія на поводження з відходами.
	Документація, що підтверджує проходження працівниками спеціальної перепідготовки
Інформаційні ресурси	Доступ до інформації, пов'язаної з технологічним процесом переробки пластику, його екструзії, та процедурою отримання ліцензій.

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

Вип	Арк	№ док.м.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

35

Опис виробничої продукції підприємства. Готовий продукт це ПЕТ-пластик у вигляді гранул, придатних для повторного використання. За статистикою щорічне виробництво пластмас зростає на 5 – 6 %, отже, матеріалу подальшої переробки стає дедалі більше, а ресурси первинної сировини (нафти) обмежені.

Використовуючи вторинний гранулят, підприємства знижують негативний вплив на навколишнє середовище, зменшують кількість відходів, які за звичайних умов поховали, або спалили в печах. На виробництво вторинних гранул потрібно набагато менше фінансових ресурсів, порівняно з виробництвом первинної сировини, що на пряму впливає на кінцеву вартість сировини. На малюнку 12 – представлений приклад гранульованого ПЕТ-пластику, готового до використання у подальшому виробництві:



Рисунок 4.1 – Гранульований ПЕТ–пластик

За фізичними та хімічними параметрами вторинні гранули практично нічим не відрізняються від первинних при дотриманні 100% чистоти при виробництві. У реальному виробництві немає технологій, здатних дати такий рівень чистоти продукції, тому вторинні гранули мають трохи гірші технічні характеристики, але не значно.

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

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

36

#### 4.2 Оцінка економічної ефективності проекту з переробки пет-пластика

Виробнича потужність підприємства є максимально можливим річним обсягом виробництва продукції заданої якості, асортименту та номенклатури виробів за умов повного використання фонду часу роботи та паспортної продуктивності обладнання з урахуванням застосування прогресивної технології та передових методів організації та управління виробництвом. Методика розрахунку виробничої потужності (М) має враховувати специфічні особливості виробництва. У нашому випадку проект має виробництво періодичного типу, і річна продуктивність розраховується за формулою 1:

$$M = n \cdot T ; (1)$$

де n – виробнича потужність по продукції за зміну, що надається виробником обладнання; T – кількість днів роботи виробництва з урахуванням планово-ремонтних робіт, вихідних та святкових днів.

У таблиці 4.5, представлені розрахункові та заплановані результати діяльності підприємства.

Таблиця 4.5 – Техніко-економічні показники проекту

№	Найменування показників	Одиниця вимірювання	Значення показників
1	Обсяг виробництва продукції:		
	в натуральному значенні	т.	8640
	у вартісному вираженні	тис. грн.	280800
2	Загальна сума інвестицій	тис. грн.	24388
3	Вартість основних виробничих фондів	тис. грн.	20000
4	Фондовіддача ОПФ	грн / грн.	14,04
5	Чисельність працюючих - всього У тому числі робітників	чел.	19
		чел.	10
6	Продуктивність праці: одного працюючого одного робітника	тис.	17734,73
		грн./чел.	
		тис. грн./чел.	
7	Фонд заробітної плати працюючих – всього У тому числі робітників	тис. грн	8389
			4248

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

8	Середньомісячна заробітна плата: одного працюючого одного робітника	тис. грн.. тис. грн..	36,79 35,4
9	Собівартість продукції: одиниці продукції всього випуску	тис. грн. тис. грн.	32,49 280740,637
10	Рентабельність продукції	%	21
11	Точка беззбитковості	т	1117,72
12	Показники ефективності проекту	—	—
—	Норма дисконту	%	18
—	Термін окупності простий з урахуванням фактору часу	років років	1,69 1,75
—	Чистий дисконтований дохід	тис. грн.	46577
—	Внутрішня норма доходності	%	160,5

### 4.3 Оцінка економічної ефективності проекту з переробки пет- пляшок

Процес виробництва первинного поліетилентерефталату є складним ланцюжком різноманітних технічних дій та використання двох видів вихідної вуглеводневої сировини (природний газ, нафта). Часто при виробництві пляшок додають різні добавки для покращення фізико-хімічних властивостей, найчастіше вони впливають сильніше, ніж сам полімер [29]. Приклад спрощеного уявлення процесу виробництва представлений малюнку 4.2.

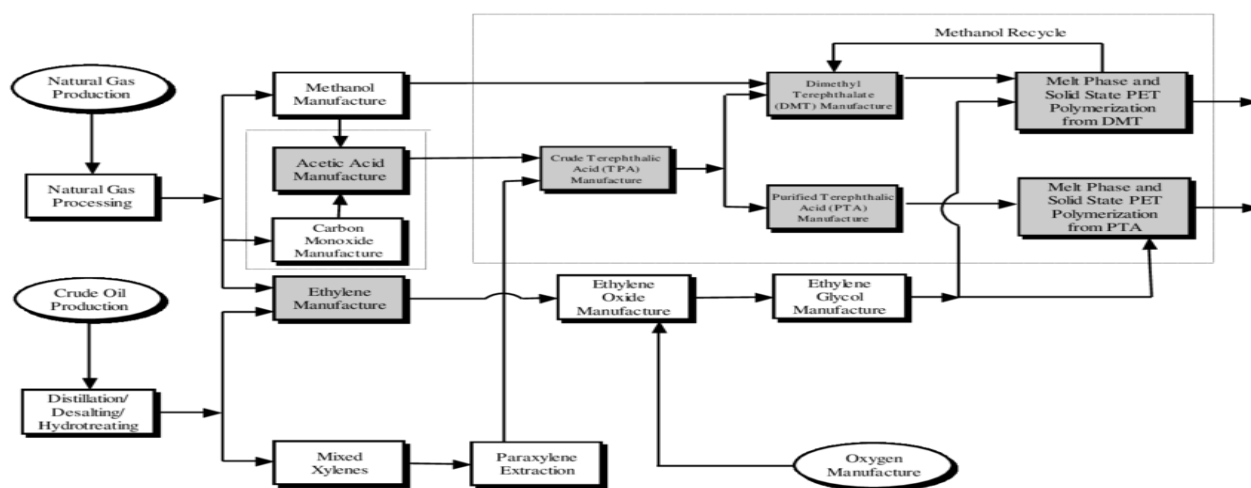


Рисунок 4.2 – Спрощений процес виробництва ПЕТ [41]

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

Вуп	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

При виробництві первинних ПЕТ-пляшок вагою 1 кг атмосферу виділяються такі забруднюючі речовини, подані у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Викиди газів при первинному виробництві ПЕТ-пляшок

Забруднюючі речовини	Кількість г/кг
CO <sub>2</sub>	2330
CO	18
SO <sub>x</sub>	25
NO <sub>x</sub>	20,2
HC <sub>s</sub>	40

При використанні та транспортуванні готових ПЕТ-пляшок, що пройшли правильний технологічний цикл виробництва, немає викидів газу в процесі експлуатації.

Варто повторно відзначити, що процес переробки також негативно впливає на навколишнє середовище шляхом викидів газів в навколишнє середовище, але кількість газів, що виділяються істотно менше, ніж при їх первинному виробництві. У таблиці 4.7 представлені гази, що виділяються при переробці 1 кг ПЕТ-пляшок.

Таблиця 4.7 – Викиди газів при повторному виробництві ПЕТ-пляшок

Забруднюючі речовини	Кількість г/кг
CO <sub>2</sub>	163
CO	0,205
SO <sub>x</sub>	0
NO <sub>x</sub>	0,081
HC <sub>s</sub>	0,016

Рециклінг ПЕТ-пляшок дозволяє суттєво знизити екологічні збитки атмосферному повітрі від викидів забруднюючих речовин.

Запобігання екологічним збиткам атмосферного повітря від викидів токсичних речовин можна розрахувати за «Методикою визначення запобіганих екологічних збитків» [5].

Запобіжні збитки можна розрахувати за формулою 2:

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

39





Дані про зменшення викидів забруднюючих речовин під час переробки ПЕТ-пляшок наведені в таблицю та оцінки збитків наведені в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 – Зменшення викидів

Показники	Виробництво з нафти та газу		Переробка відходів		Зміна	
	На 1 кг ПЕТ, гр.	На річний обсяг, т	На 1 кг ПЕТ, гр.	На річний обсяг, т	На 1 кг ПЕТ, гр.	На річний обсяг, т
CO <sub>2</sub>	2330	20 131,2	163	1408,32	2167	18 722,88
CO	18	155,52	0,205	1,7712	17,795	153,75
SO <sub>x</sub>	25	216	0	0	25	216
NO <sub>x</sub>	20,2	174,53	0,081	0,69984	20,119	173,83
HC <sub>s</sub>	40	345,6	0,016	0,13824	39,984	345,46
Разом збитки, що запобігаються					2269,898	19 611,92

Таблиця 4.10 – Запобігання збиткам на річний випуск продукції

Показники	Тис. грн.
CO <sub>2</sub>	2 9095,66
CO	0,1
SO <sub>x</sub>	1960,13
NO <sub>x</sub>	3980,1
HC <sub>s</sub>	240,42
Итого	3 6014,41

З проведеної оцінки можна дійти невтішного висновку у тому, що, переробляючи ПЕТ-тару досягається позитивний екстернальний ефект, шляхом зниження забруднюючих речовин, у атмосферу на 19611,92 тонн на рік, у грошовому еквіваленті 36014,41 тис. грн., проти тим, якби ПЕТ-пляшки не перероблялися, а виготовлялися з первинної сировини. Також знижується споживання первинних корисних копалин, у вигляді нафти та газу.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 22510279

Арк

41

## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Згідно з Законом України «Про відходи» поводження з відходами – дії, спрямовані на запобігання утворенню відходів, їх збирання, перевезення, сортування, зберігання, оброблення, перероблення, утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, включаючи контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення. На суб'єктів господарської діяльності відповідно до статті 17 Закону України «Про відходи» покладається зобов'язання призначати відповідальних осіб у сфері поводження з відходами та забезпечувати професійну підготовку, підвищення кваліфікації та проведення атестації фахівців у сфері поводження з відходами. Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, санітарногігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Охорона праці на підприємстві спрямована на реалізацію на виробництві системи безперервного навчання з питань охорони праці, яке проводиться з працівниками в процесі трудової діяльності [14, 36, 37]. Для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарногігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам на підприємстві, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці має бути створена, відповідно до Закону України Про охорону праці та Типового положення про службу охорони праці затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці, служба охорони праці.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

42

## 5.1 Шкідливі та небезпечні фактори під час під час переробки побутових пластикових відходів

Сортування і комплексна переробка пластикових побутових відходів проводяться за допомогою потужного високотехнологічного обладнання. Працювати з ним потрібно тільки строго дотримуючись техніки безпеки, тому кожен співробітник повинен в обов'язковому порядку проходити підготовку, 51 вступний та первинні інструктажі. Для того, щоб переробка і сортування ТПВ на спеціалізованому обладнанні проводилися максимально безпечно, роботодавець повинен забезпечити відповідні умови роботи.

У даній роботі розглянуті умови праці сортувальника пластикових побутових відходів на сортувальній станції. Сортувальна станція – це закрите приміщення, в якому є лінія ручного сортування. Тверді побутові відходи знаходяться на горизонтальному стрічковому транспортері, розташованому на висоті 1-1,2 м над рівнем підлоги. По боках горизонтального транспортера – робочі місця сортувальників. Робочі місця сортувальників обладнані контейнерами для збору фракцій ТПВ, сидінням, спеціальними пристосуваннями для полегшення роботи по розбиранні сміття. До кожного робочого місця має бути підведена витяжна вентиляція та освітлення, з використанням ламп денного світла. Також організовано обігрів робочих місць для створення комфортної температури для робітників у холодну пору року. Забезпечується наявність огорожень у небезпечних зонах. Підходи до небезпечних об'єктів, особливо таких, як дробильні установки, повинні бути огорожені для виключення безпосереднього контакту робітників з цим обладнанням. Роботодавець повинен заборонити чистити або ремонтувати установки в момент, коли вони працюють. Експлуатація кожної окремої установки, такої як барабан, конвеєр, дробарка або інше обладнання, передбачає дотримання індивідуальних норм і правил безпеки. Експлуатація технологічного обладнання здійснюється відповідно до інструкцій по експлуатації (складаються

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

43

службою головного механіка) і заводською (фірмовою) технічною документацією. Дані інструкції містять правила підготовки, роботи і зупинки устаткування, повсякденного відходу і змащування механізмів; карту змащувань; короткі відомості про можливі несправності; основні вимоги безпеки. Експлуатація обладнання повсякденно здійснюється працівниками, що обслуговують його, а саме слюсаряминалагоджувачами, електриками, черговими слюсарями і електриками цеху або заводу. Огляди і плановопопереджувальні ремонти обладнання виконуються службою головного механіка. Для забезпечення працездатності, безпечної, безаварійної та економічної роботи устаткування, зокрема і молоткової дробарки, яка розроблялась, необхідно: - вивчити технічну документацію (опису, схеми, креслення і т.п.), принцип роботи, конструктивні особливості, правила складання, розбирання і налагодження; - швидко і безпомилково виконувати всі дії, що забезпечують безаварійний пуск, експлуатацію і вихід машини з дії; - здійснювати належний догляд за обладнанням, містити його в технічно справному стані, проводити регулювання відповідно до вимог заводу, де було виготовлене устаткування, усувати характерні несправності вузлів і механізмів машини. Перед пуском обладнання в експлуатацію необхідно підготувати робоче місце і оглянути обладнання. Під час огляду перевіряють наступне: - чистоту і справність обладнання, відсутність сторонніх предметів на рухомих частинах; - наявність і справність захисних елементів на обертових і рухомих частинах обладнання, справність завантажувальних (розвантажувальних) пристроїв; надійність кріплення вузлів і деталей обладнання, Справність з'єднувальних муфт, гальмівних пристроїв і т.п.; - справність ланцюгових, ремінних і інших передач. При необхідності треба відрегулювати натяг останніх відповідно до вимог інструкції заводу виготовлювача; - наявність і справність контрольно-вимірювальних приладів, своєчасно пройшли перевірку, засобів світлової та звукової сигналізації; - наявність і справність заземлюючих пристроїв [50].

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

44

## 5.2 Стану охорони праці на підприємстві ТзОВ «ГрінЕра Україна» з переробки побутових пластикових відходів

Особливу увагу законодавство приділяє поводженню з небезпечними відходами, до якого допускаються особи, які мають професійну підготовку, підтверджену свідоцтвом (сертифікатом) на право роботи з небезпечними речовинами, та не мають медичних протипоказань. Допуск працівників до роботи забезпечується відповідною посадовою особою підприємства, установи, організації. Перевезення небезпечних відходів дозволяється лише за наявності їх паспорта та ліцензії на поводження з ними і в порядку, визначеному законодавством про перевезення небезпечних вантажів. Розміщення небезпечних відходів дозволяється лише у спеціально обладнаних місцях та здійснюється відповідно до ліцензійних умов щодо поводження з небезпечними відходами. Проведення інших видів діяльності, не пов'язаної з поводженням з небезпечними відходами, на території, відведеній для їх розміщення, забороняється. Рекомендовані відстані розташування баків для сміття: зона збору ТПВ повинна розміщуватися на відстані 20-100 м від житлового будинку. Також існують окремі вимоги щодо віддаленості від різних об'єктів спеціального призначення і людних місць: – від установ охорони здоров'я – 50 м; – від скверів, дитячих / спортивних майданчиків, зон відпочинку, парків – не менше 20м; – розважальних комплексів і торгових точок – 30 м; – сміттєзбірник повинен встановлюватися на 4000 м<sup>2</sup>. При установці контейнерів підземного типу розмір санітарної зони може бути зменшений. Не дозволяється розміщувати накопичувачі поблизу пішохідних доріжок, тротуарів, автомагістралей, на вузьких вулицях. Якщо на ділянці проводяться будівельні роботи, сміттєзбірник може розміщуватися тут тільки тимчасово, не більше доби. Вирішуючи, на якій відстані від приватного будинку повинні стояти смітцеві баки, потрібно врахувати віддаленість від лісів, річок і природних заповідників – якщо поруч є

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

45

ці об'єкти, потрібно узгодження з природоохоронними органами. Також враховується відстань до автостради, ЖД-шляхів, електростанцій і вузлів розподілу газу. Санітарні норми розміщення смітєвих контейнерів регламентуються СанПіН. Даний документ встановлює локалізацію баків і регулярність забору сміття. Дотримуватися цих вимог потрібно обов'язково, оскільки сміття, яке розкладається стає джерелом неприємних запахів, а також приваблює комах і бродячих тварин, які часто є разнощиками інфекцій. Це істотно погіршує епідемічну обстановку. Щоб повністю ознайомитися з правилами та розібратися в них, потрібно вивчити СанПіН 42-128-4690-88. Тут описані санітарні норми розташування смітєвих контейнерів на прибудинкових ділянках і в місцях з активною відвідуваністю. Місця для смітєзбірників виділяються біля житлових будинків, парків, лікувально-санаторних установ, різних підприємств і точок торгівлі. Нормативи по установці смітєвих баків у дворах багатоповерхових будинків: вибір ділянки, де передбачено розміщення смітєвих контейнерів, здійснюється будівельною компанією. Це відповідальний захід, оскільки недотримання конкретних вимог може спричинити за собою порушення гігієнічних норм, пожежі та інші нещасні випадки. А віддаленість від будинку призводить до засмічення простору – не всі мешканці будуть доносити сміття до накопичувачів.

Ось основні вимоги до розташування таких зон:

1. Вибір місця узгоджується з органами, уповноваженими вирішувати питання місцевого значення, організацією, що займається довірчим управлінням, і власником нерухомості.
2. Відстань до парків, зон відпочинку, спортивних та інших майданчиків, житлових будинків повинно бути не менше 20 м. Найчастіше це вимога виконати не вдається через різні факторів. Тоді можна застосувати відстань 9 м. Оптимальним виходом в такому випадку є обладнання підземних контейнерів. Максимальна віддаленість від житлової нерухомості – 100 м. Кількість смітєзбірників розраховується з урахуванням обсягу ТПВ і числа мешканців.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

46

3. Як передбачають спеціально розроблені норми, розміщення сміттєвих контейнерів забезпечує зручний під'їзд до них.

4. На кожному майданчику повинна розміщуватись не більше 5 ємностей. Тут використовуються металеві або пластикові або склопластикові контейнери для сміття. В одному мікрорайоні можна встановлювати кілька таких майданчиків з індивідуальним огорожею — так наказують правила обладнання майданчиків під контейнери для сміття.

5. Біля під'їздів житлових будинків встановлюються вуличні урни, які також періодично спустошуються. Отже, відповідно до Статті 17 Закону України «Про відходи» суб'єкти господарської діяльності у сфері поводження з відходами зобов'язані:

– визначати склад і властивості відходів, що утворюються, а також ступінь небезпечності відходів для навколишнього природного середовища та здоров'я людини;

– виявляти і вести первинний поточний облік кількості, типу і складу відходів;

– забезпечувати повне збирання, належне зберігання та недопущення знищення і псування відходів;

– здійснювати заходи для максимальної утилізації відходів, а також забезпечувати за власний рахунок екологічно обґрунтоване видалення тих відходів, що не підлягають утилізації;

– не допускати змішування відходів;

– призначати відповідальних осіб у сфері поводження з відходами;

– забезпечувати розробку в установленому порядку та виконання планів організації роботи у сфері поводження з відходами; • мати дозвіл на здійснення операцій у сфері поводження з відходами, якщо їхня діяльність призводить до утворення відходів, для яких показник Пзув перевищує 1000;

– забезпечувати професійну підготовку, підвищення кваліфікації та проведення атестації фахівців у сфері поводження з відходами та ін.

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

Вул	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

47

Дії працівників у випадку виникнення пожежі, вибуху.

Основні причини пожеж: несправності електрообладнання та мереж, порушення технічних регламентів протипожежного захисту, недотримання протипожежних заходів (куріння, відкритий вогонь, використання несправного обладнання тощо), необережне поводження з вогнем. Основні фактори ризику виникнення пожежі: теплове випромінювання, висока температура, токсична дія продуктів згоряння (чадного газу та ін.), зниження видимості при виникненні диму. Основні суттєві фактори вибуху: повітряна ударна хвиля та осколкове поле, утворене осколками зруйнованих об'єктів, технічного обладнання та вибухових пристроїв.

Якщо є небезпека вибуху, лягти на живіт, захистити голову руками, триматися подалі від вікон, скляних дверей, проходів і сходів. У разі вибуху вжити заходів щодо запобігання пожежі та паніки, надати першу допомогу потерпілому.

Кожен працівник при знайденні осередку загоряння або його ознак (задимлення, запах гару, підвищення температури) повинен:

– негайно повідомити назву об'єкта, місце пожежі та своє ім'я за телефоном «101» (пожежна частина);

– вжити заходів щодо евакуації людей, гасіння пожеж та охорони майна

Особи, уповноважені володіти, користуватися або розпоряджатися майном, керівники та посадові особи підприємства, а також офіційно призначений персонал, відповідальний за пожежну безпеку, при прибутті на місце пожежі:

– повторити повідомлення про пожежу за телефоном «101», вчасно повідомте керівництво, а наступну службу компанії;

– при загрозі життю негайно організувати рятування та застосувати наявні сили та засоби;

– перевірити роботу автоматичної системи пожежогасіння (повідомити людей про пожежу, гасіння та протидимлення);

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

48





- повідомити начальнику пожежної охорони проектно-технічні характеристики об'єкта, прилеглих будівель і споруд;
- організувати сили і засоби для участі у здійсненні заходів щодо гасіння пожежі та запобігання її розвитку;
- після ліквідації пожежі було прийнято рішення про подальшу роботу об'єкта та повідомлено евакуйованих працівників та студентів.

Вимоги до використання вогнегасника:

- пінні вогнегасники призначені для гасіння різних речовин і матеріалів (деревини, паперу, фарби, палива), крім електрообладнання, що знаходиться під напругою. вогнегасний склад – розчин піноутворювача;
- вуглекислотні вогнегасники призначені для гасіння пожеж різних горючих матеріалів, крім тих, що горять без контакту з повітрям, а також для гасіння електрообладнання напругою до 1000В.

Вогнегасний засіб – вуглекислий газ. При запуску вуглекислотного вогнегасника необхідно навести розтруб на предмет, що горить, відкрити пломбу, витягнути оглядовий пристрій, натиснути на важіль і навести форсунку на полум'я. Тримати вогнегасник вертикально або перевертати його не потрібно. Для уникнення обмороження, не торкайтеся голим тілом металевої частини. Під час гасіння електрообладнання, що знаходиться під напругою, не дозволяється розташовувати розтруб на відстань ближче ніж 1 м.

Сухі порошкові вогнегасники застосовуються для гасіння вогню на нафтопродуктах та автомобільному транспорті. Щоб запустити вогнегасник порошковий, розірвіть ущільнення, витягніть зворотний клапан, натисніть на важіль запуску і направте струмінь сухого порошку через сопло до центру горіння.

Внутрішній пожежний гідрант (ПК) призначений для подачі води під час гасіння твердих горючих матеріалів і легкозаймистих рідин. Внутрішній ПК вводять в експлуатацію два працівники: один робітник згортає шланг і тримає

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

50

пожежний гідрант в готовності для подачі води до вогнища горіння, а інший перевіряє з'єднання пожежного рукава ПК та відкриває вентиль для подачі води.

Азбестова тканина і повсть (кошма) використовуються для гасіння невеликих пожеж будь-яких речовин і матеріалів, які не горять без повітря.

Пісок використовується для механічного збивання полум'я та для ізоляції палаючих або тліючих матеріалів. Використовуйте лопату або совок.

Заходи реагування на випадок хімічної аварії.

Небезпека хімічних аварій у людей і тварин полягає у можливості порушення нормальних функцій організму та віддалених генетичних наслідків, а в деяких випадках – при попаданні АХНР в організм людини чи тварини через дихальні шляхи, шкіру, слизові оболонки, рани, і харчування.

При отриманні сигналу про хімічну аварію увімкніть радіо, щоб отримати достовірну інформацію про аварію та рекомендовані дії.

Закрийте вікна та вимкніть побутову техніку.

Для захисту органів дихання використовуйте ватно-марлеві пов'язки або зручні тканинні засоби, змочені у воді, 2-5 % розчині соди (для запобігання хлору), 2 % лимонної або оцтової кислоти (для запобігання аміаку).

Якщо ви не можете залишити заражену зону, щільно закрийте двері, вікна, вентиляційні отвори та димоходи; заклейте їх щілини папером або скотчем.

Не ховайтеся на першому поверсі будинків, підвалах і напівпідвалах.

На залізницях та автомобільних дорогах, пов'язаних із транспортуванням АХНР, небезпечна зона встановлюється в радіусі 200 м від місця аварії. Не заходити в небезпечну зону.

Якщо ви підозрюєте АХНР, припиніть будь-яку фізичну активність, пийте багато води (молока, чаю) і негайно зверніться за медичною допомогою.

Лише після того, як вміст АХНР буде перевірено, людей можна допустити до будинку.

Не пийте водопровідну воду до офіційного висновку про безпеку водопровідної води. Виявивши краплі невідомих речовин на собі взуття та

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

51

засоби індивідуального захисту необхідно зняти тампоном з паперу, ганчір'я або носовою хусткою.

Після виходу із зараженої зони зніміть верхній одяг і залишайтеся на вулиці, прийміть душ (дезінфікуйте), ретельно промийте очі і прополощіть рот. Випрвіть забруднений одяг (якщо ні, викиньте його). Ретельно приберіть приміщення.

Дії у випадку руйнуванні будівель, споруд.

Повне або часткове обвалення будівлі є надзвичайною ситуацією природного або техногенного характеру. Така ситуація може виникнути через помилки на стадії проектування, через відхилення від проекту в процесі будівництва, порушення правил монтажу, налагодження його компонентів.

Причиною обвалення будівлі часто є вибух, спричинений терористичними актами, неправильна експлуатація блоку, газопроводів, необережне поводження з вогнем, зберігання в будівлі легкозаймистих та вибухонебезпечних матеріалів.

Раптове обвалення будівель може спричинити пожежу, завали, травми та загибель людей, руйнування комунальних та енергетичних мереж. Якщо ви почуєте вибух або виявите, що будівля втрачає стійкість, ви повинні негайно вийти. Вийдіть з кімнати і спустіться сходами, а не ліфтом: він може зупинитися у будь-який момент. Не панікуйте і не тисніть на двері під час евакуації. Зупиніть тих, хто хоче зістрибнути з балкона (починаючи з другого поверху) і зі скляних вікон.

Якщо ви не можете покинути будівлю, знайдіть безпечне місце: отвори у внутрішніх несучих стінах, кути, утворені внутрішніми несучими стінами, під каркасом балкона (вони можуть запобігти падінню предметів і сміття). Відкрийте двері кімнати, щоб захистити вихід.

Не панікуйте, зберігайте спокій. Тримайте подалі від вікон та електроприладів. Якщо виникла пожежа, спробуйте негайно її загасити. Використовуйте телефони лише для виклику правоохоронців, пожежників, лікарів та рятувальників.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

52

Не використовуйте сірники: при витоку газу існує ризик вибуху. Опинившись на вулиці, не стійте біля будівлі. Дії у випадку перебування під завалом: робіть глибокий вдих, не панікуйте, не впадайте у відчай. Зосередьтеся на найважливіших речах. Вірити у допомогу. По можливості надайте собі першу допомогу. Озирніться, щоб знайти вихід. Спробуйте визначити, де ви знаходитесь і чи є поруч інші люди: слухайте, голосуйте.

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

Вил	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

53





Директива у значенні статті 16(1). 05 травня 2002. 53. Гандзюк М.П., Желібо Е.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. К.: Каравела. 2013. 405 с

10. 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.

11. Директива 2006/21/ЄС Про управління відходами видобувної промисловості. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 15 March 2006 on the management of Waste from extractive industries. 15-33.

12. 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.

13. 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: 32008 L0098: en: NOT](https://eurlex.europa.eu/LexUriServ.do?uri=CELEX:32008L0098:en:NOT) (дата зверення 14.11.2020).

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

15. Директиви Ради №1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 р. Про захоронення відходів із змінами і доповненнями, внесеними Регламентом (ЄС) 1882/2003.

16. 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 зверення 12.11.2020).

17. Звіт про розширену відповідальність виробника товарів у поводженні з побутовими відходами. URL:

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

56





27. 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.

28. Новіков В. П. Екологія, навколишнє середовище і людина: Навч. посібник для вузів, середніх шкіл і коледжів. Харків: ФАР-ПРЕСС, 2010. 568 с.

29. Переробка пластикових відходів – надприбуткова ідея. URL: <http://homebiznes.in.ua/biznes-na-pererobtsiplastykovyih-vidhodivnadprybutkova-ideya>

30. 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).

31. Принципи реформи управління відходами. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/timeline/Vidhoditanebezpechni-rechovini.html> (дата звернення 13.11.2020).

32. 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 17.11.2020).

33. Про житлово-комунальні послуги: Закон України від 9.11.2017 р., № 2189-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/2189-19>. (дата звернення 11.11.2020).

34. 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 11.11.2020).

35. Про затвердження Правил надання послуг з поводження з 97 побутовими відходами: Постанова Кабінету Міністрів України від 10.12.2008 р.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк

58

№ 1070. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1070-2008-%D0%BF>. (дата звернення 12.11.2020).

36. 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 .

37. Про основи, що сприяють безпеці та гігієні праці МОП 187. Конвенція від 2006-06-15. Брюссель: Міжнародна організація праці, 2006. URL: [http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/993\\_515](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/993_515). 99

38. 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 11.11.2020).

39. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Тверді відходи: збір, переробка, складування: навч. посібн. Київ: Видавництво "Кондор". 2010. 552 с.

40. Романів М. В. Проблеми утилізації сміття в Україні. III Міжнародна наукова інтернет-конференція «Інновації та традиції в сучасній науковій думці» Секція: Соціум. Наука. Культура, Екологія. 2012. URL: <http://intkonf.org/romaniv-mv-problema-utilizatsiyi-smitty-a-v-ukrayini>.

41. Самойлюк А.О. Способи використання матеріалів з використанням вторинної сировини: монографія, Видавництво «Політехніка». 2009. 265 с.

42. Сироль С.Р. Ефективність промислового виробництва з використанням вторинних ресурсів. Автореф. дисерт. к.е.н., 2014. 19 с.

43. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2019 рік. URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zkh/terretory/stan-sferypovodzhennya-z-robotovumu-vi/> (дата звернення: 15.10.2020).

44. Суберляк О.В., П. І. Баштаник. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів: підруч. для студентів ВНЗ; М. освіти і науки України. 2-ге вид. Львів: Растр-7, 2016. 456 с.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 22510279

Арк  
59



