

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»  
Гірничо-металургійний факультет  
Кафедра безпеки праці та охорони довкілля

«Допущено до захисту»  
Гарант ОПП

Наталія МАКСИМОВА

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня бакалавра

за підсумками виконання  
освітньо-професійної програми  
«Природозахисні технології в урбо-індустріальному комплексі»  
за спеціальністю 183 Технології захисту навколишнього середовища

на тему: «Операції з відновлення відходів в контексті підвищення  
ефективності системи управління відходами гірничо-збагачувальним  
комбінатом»

Керівник роботи

Наталія МАКСИМОВА

Консультант від бази  
практики

Інна ВОЛЬЩИКОВА

*Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело*

Здобувач

Єлізавета ЖЕЛЕЗНЯК

*Підсумкова оцінка за атестацію*

Голова ЕК

Катерина СУХОДОЛЬСЬКА

Запоріжжя 2026

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»  
Кафедра безпеки праці та охорони довкілля  
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр  
Спеціальність: 183 Технології захисту навколишнього середовища  
ОПП «Природозахисні технології в урбо-індустріальному комплексі»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри БПОД

Максим КАРАКАЙ

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**  
Железняк Єлізавета Миколаївна

1. Тема роботи «Операції з відновлення відходів в контексті підвищення ефективності системи управління відходами гірничо-збагачувальним комбінатом»

керівник роботи Максимова Н.М., канд. техн. наук, доцент  
затверджені наказом ректора ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» від 23 лютого 2026 року № 41/23.02.2026

2. Строк подання здобувачем роботи 11.06.2026

3. Вихідні дані до роботи: регламент і план управління відходами, інструкція по експлуатації споруд хвостового господарства і оборотного водопостачання, матеріали зібрані підчас переддипломної практики за ОПП "Природозахисні технології в урбо-індустріальному комплексі".

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Розділ 1. Огляд екологічних аспектів управління відходами гірничо-збагачувальним комбінатом. Розділ 2. Операції з відновлення відходів в контексті підвищення ефективності системи управління відходами гірничо-збагачувальним комбінатом. Розділ 3. Технологічні заходи щодо запобігання та зменшення обсягів утворення відходів. Розділ 4. Екологічний податок за розміщення відходів. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу: Місцерозташування хвостосховища. Технологічна послідовність основних видів робіт з переробки залізистих кварцитів. Технологічна схема переробки неорганічної сировини (безрудних кварцитів і скельної породи) на щєбінь з позначенням черговості операцій.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1.	Максимова Н.М., доцент кафедри БПОД	24.02.2026	29.04.2026
2.	Максимова Н.М., доцент кафедри БПОД	24.02.2026	29.05.2026
3.	Максимова Н.М., доцент кафедри БПОД	24.02.2026	05.06.2026
4.	Максимова Н.М., доцент кафедри БПОД	24.02.2026	09.06.2026

7. Дата видачі завдання 24.02.2026

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналіз літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи	30.03.2026	виконано
2.	Розділ 1. Огляд екологічних аспектів управління відходами гірничо-збагачувальним комбінатом	29.04.2026	виконано
3.	Розділ 2. Операції з відновлення відходів в контексті підвищення ефективності системи управління відходами гірничо-збагачувальним комбінатом	29.05.2026	виконано
4.	Розділ 3. Технологічні заходи щодо запобігання та зменшення обсягів утворення відходів	05.06.2026	виконано
5.	Розділ 4. Екологічний податок за розміщення відходів	09.06.2026	виконано
6.	Оцінка підсумків кваліфікаційної роботи, висновки, список використаних джерел, додатки, оформлення роботи і презентаційного матеріалу та подання на оцінення	10.06.2026	виконано

Здобувач вищої освіти

Єлізавета ЖЕЛЕЗНЯК

Керівник роботи

Наталія МАКСИМОВА

## АНОТАЦІЯ

*Железняк Єлизавета Миколаївна.* Операції з відновлення відходів в контексті підвищення ефективності системи управління відходами гірничо-збагачувальним комбінатом. 104 сторінка, 3 рисунки, 6 таблиць, 32 джерела. – Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра 183 Технології захисту навколишнього середовища ОПП «Природозахисні технології в урбо-індустріальному комплексі». ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Запоріжжя, 2026.

*Об'єкт дослідження:* управління відходами гірничо-збагачувального комбінату, в тому числі операції рециклінгу / відновлення неорганічних матеріалів.

*Предмет дослідження:* оптимізація управління відходами гірничо-збагачувального комбінату, шляхом переробки їх частини на товарну продукцію та зменшення фіскального навантаження підприємства.

*Мета роботи:* підвищення ефективності системи управління відходами гірничо-збагачувального комбінату на підставі виробництва з мінеральних відходів вторинної будівельної сировини та мінімізації плати за їхнє розміщення.

*Основні результати:*

Проаналізовано світовий та вітчизняний досвід утилізації відходів гірничодобувної галузі в контексті циркулярної економіки. На основі систематизації номенклатури відходів гірничо-збагачувального комбінату, з їхньою ідентифікацією за Національним переліком відходів розраховані питомі показники їх утворення. Обґрунтовано комплекс організаційно-технічних рішень щодо мінімізації техногенного впливу відвалів гірських порід шляхом інтеграції у структуру комбінату замкненого щеленового комплексу для переробки скельних розкривних

порід на товарну продукцію. Виконано розрахунок екологічного податку за розміщення відходів видобувної промисловості та доведено можливість суттєвого зниження фіскального навантаження на підприємство за умов чинного Податкового кодексу України та перспективного профільного законопроекту у разі залучення гірської маси для будівельних потреб.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** гірничо-збагачувальний комбінат, управління відходами, операції відновлення, щебеневий комплекс, екологічний податок за розміщення відходів.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....		7
1	ОГЛЯД ЕКОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИМ КОМБІНАТОМ..	9
1.1	Гірничо-збагачувальні комбінати як утворювач та оброблювач відходів.....	9
1.2	Практика управління промисловими відходами гірничодобувної галузі.....	11
	Висновок до розділу 1.....	14
2	ОПЕРАЦІЇ З ВІДНОВЛЕННЯ ВІДХОДІВ В КОНТЕКСТІ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИМ КОМБІНАТОМ..	15
2.1	Основні види відходів, які утворюються під час виробничої діяльності на гірничо-збагачувальному комбінаті.....	15
2.2	Визначення кількості утвореного паперу та картону як відходу.....	17
2.3	Визначення кількості утвореного брухт чорних металів.....	20
2.4	Визначення кількості утворення батарей свинцевих як відходів.....	23
2.5	Визначення кількості утворення нікелево-кадмієвих батарей як відходів.....	25
2.6	Визначення кількості утворення відпрацьованих батарейок.....	27
2.7	Визначення кількості утворення трансформаторів та конденсаторів, що містять поліхлоровані терефталати.....	28

2.8	Визначення кількості утворення відходів дорожнього баласту, що містить небезпечні речовини.....	30
2.9	Визначення кількості утворення шламів масло-водовідокремлювачів.....	32
2.10	Визначення кількості утворення хвостів сухої магнітної сепарації.....	34
2.11	Визначення кількості утворення фільтрувальних матеріалів.....	35
	Висновок за розділом 2.....	36
3	ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ТА ЗМЕНШЕННЯ ОБСЯГІВ УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ.....	38
3.1	Запобігання та зменшення обсягів утворення відходів	38
3.2	Управління розкривними породами.....	40
3.3	Управління хвостами збагачення.....	43
3.4	Технологія та організація виробництва вторинного щебеню з відходів видобутку залізистих кварцитів.....	46
	Висновок за розділом 3.....	50
4	ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОДАТОК ЗА РОЗМІЩЕННЯ ВІДХОДІВ.....	51
4.1	Тенденції змін екологічного оподаткування за розміщення відходів.....	51
	Висновок за розділом 4.....	55
	ВИСНОВКИ.....	56
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	58
	ДОДАТОК А Публікація здобувача за темою досліджень.....	64
	ДОДАТОК Б Основні види відходів ГЗК та методи їх зберігання..	70
	ДОДАТОК В Розкриття факту делегування завдань генеративному ШІ.....	104

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Гірничо-збагачувальні комбінати із закінченим циклом підготовки доменної сировини (виробництво концентрату та окатків) є потужними промисловими комплексами, які водночас виступають найбільшими в країні джерелами утворення великотоннажних відходів — розкривних порід та хвостів збагачення. Тому оптимізація матеріальних потоків за рахунок рециклінгу цих відходів є актуальним науково-практичним завданням, що відповідає принципам циркулярної економіки.

**Об'єкт дослідження:** управління відходами гірничо-збагачувального комбінату, в тому числі операції рециклінгу / відновлення неорганічних матеріалів.

**Предмет дослідження:** оптимізація управління відходами гірничо-збагачувального комбінату, шляхом переробки їх частини на товарну продукцію та зменшення фіскального навантаження підприємства.

**Мета роботи:** підвищення ефективності системи управління відходами гірничо-збагачувального комбінату на підставі виробництва з мінеральних відходів вторинної будівельної сировини та мінімізації плати за їхнє розміщення.

**Задачі дослідження:**

1) аналіз та узагальнення закордонного й вітчизняного досвіду, а також сучасних науково-технічних рішень щодо утилізації великотоннажних відходів гірничодобувної галузі;

2) здійснити комплексний аналіз та систематизацію утворених відходів на гірничо-збагачувальному комбінаті;

3) запропонувати інженерно-технологічні рішення спрямовані на реалізацію операцій відновлення відходів в умовах гірничо-

збагачувального комбінату;

4) визначити екологічний податок за розміщення малонебезпечних нетоксичних відходів гірничої промисловості.

Результати дослідження були апробовані під час участі у студентській науково-технічній конференції «Start in Science» (дод. А) [13].

# 1 ОГЛЯД ЕКОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИМ КОМБІНАТОМ

## 1.1 Гірничо-збагачувальні комбінати як утворювач та оброблювач відходів

В роботі розглядаються екологічні аспекти управління відходами гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК), які являють собою гірничодобувні комплекси із закінченим циклом підготовки доменної сировини – залізорудного концентрату і окатків. Сировинною базою досліджуваного підприємства є великі родовища залізистих кварцитів Криворізького залізорудного басейну, які розробляються відкритим способом. До складу ГЗК поряд з кар'єрами входять: рудозбагачувальні фабрики, цехи з виробництва обкотишів, дробарні фабрики, а також ряд допоміжних цехів, які обслуговують основне виробництво.

На сьогодні поширена практика впровадження на комбінатах автоматизованих систем управління технологічними процесами та систем управління ресурсами SAP for mining [23]. Успішно експлуатуються в кар'єрах комбінатів система контролю завантаження та супутникового позиціонування GPS на технологічному автомобільному та залізничному транспорті, система планування гірничих робіт GemCom.

Основним принципом управління відходами є запобігання їх утворенню та вжиття заходів для уникнення, зменшення або усунення негативного впливу відходів на здоров'я людей та навколишнє середовище. Цей принцип покладено у ієрархію управління відходами, яка передбачає підготовку відходів, утворення яких не вдалось запобігти, до повторного використання. Рециклінг та відновлення відходів, які не можна використати повторно, та видалення відходів, що

непридатні з технологічних чи економічних причин до рециклінгу або інших операцій з відновлення відходів [23].

Гірничо-збагачувальні комбінати Криворіжжя здійснюють оброблення відходів видобувної промисловості на підставі чинного законодавства [27].

Оброблення відходів, що не є небезпечними здійснюється лише за наявності дозволу на здійснення операцій з оброблення відходів.

Оброблення небезпечних відходів здійснюється суб'єктами господарювання виключно на підставі ліцензії на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами та дозволу на здійснення операцій з оброблення відходів.

Не потребує отримання ліцензії на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами діяльність з приймання та зберігання відходів, якщо протягом одного року прийняті чи утворені відходи передаються суб'єкту господарювання, який має відповідну ліцензію та дозвіл, за умови подання суб'єктом господарювання звітної інформації (декларації) до інформаційної системи управління відходами.

Запобігання утворенню відходів на підприємстві реалізується здійсненням планування виробництва, впровадженням найкращих доступних технологій і методів управління у процесі промислового виробництва.

На підприємстві запроваджено роздільне збирання відходів, залежно від їх виду, складу та властивостей, які за Договорами передаються спеціалізованим організаціям для повторного використання, рециклінгу/відновлення або видалення [31].

## 1.2 Практика управління промисловими відходами гірничодобувної галузі

Видобування корисних копалин відкритим способом проводять завдяки вибуховим роботам, він є більш забруднюючим повітря, але пил концентрується лише на периферії кар'єру, але й на прилеглих територіях [1, 2, 10]. В роботі [3] зроблено спробу класифікувати різні види відходів, що утворюються в результаті видобутку заліза. Такі відходи не лише погіршують стан навколишнього середовища, але й негативно впливають на життя людей, створюючи додаткові екологічні ризики.

Проаналізувавши закордонні наукові джерела та матеріали [2], дійшли висновку, що проблема утворення та утилізації промислових відходів є глобальною. Вона стосується не лише України, а й багатьох країн світу, які активно роблять аналіз даних щодо кількості та якості гірничо-промислових відходів.

Наприклад, на гірничо-збагачувальному комплексі «Гол-Гохар» утворюється близько 24 млн тонн промислових відходів, в т.ч. гірські породи, сухі й мокрі хвости. Важливо правильно класифікувати та контролювати такі матеріальні потоки, орієнтуючись на міжнародні рекомендації. Ці відходи згідно з класифікацією ЮНЕП до групи Е як відходи великого обсягу та низького ризику, а також до групи А як гірничі відходи [8].

На Криворіжжі накопичено понад 10,7 млрд тонн відходів [1], що обумовлює найбільші високі питомі показники щодо накопичення промислових відходів на одиниці площі у порівнянні з іншими регіонами України. Особливо небезпечними є хвостовховища та інші накопичувачі рідких промислових відходів, які займають великі площі та створюють ризики прориву дамб і пилового забруднення. Одним із перспективних рішень є технологія пастового зворотного засипання, яка дозволяє

утилізувати десятки мільйонів тонн відходів і одночасно рекультивувати сотні гектарів земель [1].

Актуальною проблемою для гірничодобувних підприємств є не лише утворення відходів, а й пошук шляхів їх ефективного використання. У випадку ПАТ «Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат» (ІНГЗК) дослідження [1] було спрямоване на визначення фізико-механічних властивостей гірських порід, які утворюються під час видобутку та переробки руди. На підставі лабораторних досліджень з визначення фізико-механічних властивостей гірських порід, була розглянута можливість їх використання для виготовлення щебню.

Автори статті [9] підкреслюють, що використання гірських порід для покриття технологічних доріг та будівництва залізничних насипів може суттєво знизити витрати підприємства. Це важливо, адже зростання вантажообігу кар'єрного транспорту призводить до швидкого зношування дорожнього покриття, а залізничні насипи на відвалах потребують постійного ремонту [9].

Хвости шахт можуть замінювати дрібні заповнювачі та цемент, але проблема полягає у мінливості складу та екологічних ризиках. Порода має сприятливі геотехнічні властивості для використання у дорожніх основах та насипах, а металургійні шлаки, зокрема мідні, нікелеві та літієві, демонструють пуцоланову активність і можуть бути якісними заповнювачами. Включення таких відходів у будівельні матеріали дозволяє зберегти природні ресурси, знизити витрати та сприяти розвитку циркулярної економіки й низьковуглецевого виробництва. Водночас автори [3] наголошують, що прогрес у цьому напрямку залежить від перегляду нормативної документації та вимог, які висуваються до матеріалів, технологій попередньої обробки, заходів захисту довкілля тощо.

У Китаї розроблено тристадійний процес вилучення ванадію, молібдену та інших цінних елементів із відходів збагачення залізних

руд, тобто з хвостів. Технологія поєднує кислотне вилуговування, хімічне осадження та адсорбційне очищення із застосуванням металоорганічних каркасів (Metal–Organic Frameworks (MOF)). За даними досліджень, ступінь вилучення окремих цільових металів може перевищувати 95%, що підтверджує перспективність використання відходів гірничо-збагачувальної промисловості як джерела вторинної сировини та критично важливих металів [11].

Водночас гірничодобувна промисловість залишається символом індустріалізації, адже розвиток економіки багатьох країн на пряму залежить від рівня розвитку гірничодобувної. Саме тому важливо знайти баланс між економічним зростанням та екологічною безпекою [3].

Результати [3] показують, що циркулярна економіка є одним із ключових напрямів політики сталого розвитку, адже вона спрямована на більш ефективне використання та вдосконалення видобутку сировини з промислових відходів. Автори [3, 6] пропонують формування ринкової інфраструктури, яка базується на переробці відходів гірничодобувної галузі, їх скороченні та перепрофілюванні безвідходного виробництва. В роботі [6] описана концепція розвитку ринкової інфраструктури циркулярної економіки як платформи попиту та пропозиції виробничих відходів, що дозволяє оптимізувати використання та збереження мінеральних ресурсів. Такий підхід до взаємодії між економічними суб'єктами забезпечує раціональне використання ресурсів і сприяє розвитку сектору переробки промислових відходів, що допоможе зупинити скорочення запасів мінеральних ресурсів та сформуванню нових віхів соціального розвитку на засадах екологічності та раціоналізму [6].

Таким чином, аналіз закордонних джерел показує, що відходи добуток можуть стати не лише екологічним викликом, а й цінним ресурсом для будівництва, але для цього необхідно вирішити низку

технічних та екологічних проблем [16].

Таким чином, принципи циркулярної економіки можуть бути інтегровані у гірничодобувну галузь. Аналіз літературних джерел показує, що відходи можуть стати не лише проблемою, а й основою для сталого розвитку та економічного зростання [3].

### **Висновок до розділу 1**

Проаналізувавши закордонні наукові джерела та матеріали, можна зробити висновок, що проблема утворення та утилізації промислових відходів є доволі поширеною.

Відходи можуть бути не лише екологічною проблемою, а й ресурсом. Залишки бокситів, порожня порода та металургійні шлаки мають властивості, які дозволяють використовувати їх для будівельних цілей, наприклад, у дорожніх основах та у виробництві цементу.

Ефективне управління промисловими відходами гірничодобувної галузі можливе лише за умови комплексного підходу: правильної класифікації, впровадження інноваційних технологій, розвитку циркулярної економіки та врахування екологічних ризиків.

## **2 ОПЕРАЦІЇ З ВІДНОВЛЕННЯ ВІДХОДІВ В КОНТЕКСТІ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИМ КОМБІНАТОМ**

### **2.1 Основні види відходів, які утворюються під час виробничої діяльності на гірничо-збагачувальному комбінаті**

В процесі виробничої діяльності, яка пов'язана з добутком залізних руд і подальшої їх переробки, гірничо-збагачувальні комбінати (ГЗК), як правило, утворюють значну кількість відходів [13]. Як суб'єкт господарювання у сфері управління відходами ГЗК виступає як «утворювач» та «оброблювач» відходів, а отже підприємство зобов'язано:

- запобігати утворенню та зменшувати обсяги утворення відходів;
- класифікувати утворені відходи відповідно до Національного переліку відходів та Порядку класифікації відходів [28];
- дотримуватися вимог щодо збирання, перевезення та оброблення відходів [15];
- обробляти відходи самостійно, за наявності дозволу на здійснення операцій з оброблення відходів, або передавати їх для оброблення суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають такий дозвіл;
- укладати договір про надання послуги з управління побутовими відходами з виконавцем відповідної послуги та вносити плату за надання такої послуги відповідно до встановлених тарифів;
- не допускати змішування відходів, що можуть бути відновлені, з відходами, що не можуть бути відновлені;
- вести облік відходів, що утворилися у результаті діяльності, облік операцій з управління відходами та подавати звітність відповідно до

закону;

- розробляти та виконувати плани управління відходами підприємств, установ та організацій у встановленому порядку;

- мати дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами (при обробленні небезпечних відходів);

- забезпечувати здійснення операцій з оброблення відходів на об'єктах оброблення відходів;

- забезпечувати утримання в належному санітарному і технічному стані місць утворення та зберігання відходів, об'єкти оброблення відходів, а також забезпечувати дотримання встановлених правил техніки безпеки та пожежної безпеки на них;

- надавати місцевим органам виконавчої влади, органам місцевого самоврядування, уповноваженим органам виконавчої влади у сфері управління відходами інформацію про відходи та пов'язану з ними діяльність [31];

- призначати відповідальних осіб у сфері управління відходами;

- забезпечувати професійну підготовку, підвищення кваліфікації та проведення атестації фахівців у сфері управління відходами;

- відшкодовувати шкоду, заподіяну здоров'ю та майну громадян України, навколишньому природному середовищу, підприємствам, установам та організаціям внаслідок порушення встановлених правил управління відходами, відповідно до закону;

- подавати декларацію про відходи, якщо діяльність такого утворювача відходів призводить до утворення небезпечних відходів або річний обсяг утворення відходів, що не є небезпечними, перевищує 50 тонн [25].

- виконувати інші обов'язки, передбачені Законом України «Про управління відходами» та іншими підзаконними актами.

На разі спостерігається активне запровадження суб'єктами

господарювання роздільного збору відходів, залежно від їх виду, складу та властивостей, які за договорами передаються спеціалізованим організаціям для повторного використання, рециклінгу, відновлення або видалення [13, 26, 32].

Також ГЗК здійснюють, як правило, оброблення утворених на підприємстві відходів металобрухту, за операціями R13 Зберігання відходів, R12 Попередні операції з відходами (демонтаж, сортування, дроблення, ущільнення, подрібнення) [15,23].

Кожний ГЗК зобов'язаний класифікувати свої відходи відповідно до Порядку класифікації відходів та Національного переліку відходів, що затверджений Постановою Кабінету Міністрів України (КМУ) № 1102 від 20.10.2023 року [15, 28].

Залежно від властивостей всієї маси або окремих інгредієнтів відходи сфер виробництва і сфери споживання поділяються на небезпечні відходи та відходи, що не є небезпечними [13, 15]. На підставі виконаних аналітичних досліджень (дод. Б) [15, 31], виявлено, що в середньому на ГЗК утворюється 82 найменування відходів, з них 32 види відходів – небезпечні відходи та 50 видів відходів, які не є небезпечними. За всіма видами відходів визначаються питомі показники утворення відходів у технологічних процесах [23, 29], деякі з яких наведені нижче в підрозділі 2.2. Слід відзначити, що розрахунки містять узагальнені та усереднені показники.

## **2.2 Визначення кількості утвореного паперу та картону як відходу**

Макулатура паперова та картонна за Національним переліком відходів визначається як 20 01 01 Папір та картон (тут і далі код відходу зазначено за [28]). Такі відходи утворюються за рахунок використаних бланків, технічної документації, архівів та іншої діяльності

адміністративного підрозділу комбінату, паперової тари, в яких надходять матеріали на комбінат.

Вибуття з використання архівної документації, згідно нормативно-технічним положенням, регулюється строками зберігання документів. На підставі власних спостережень, виконаних під час переддипломної практики, приймаємо, що в середньому за рік списується 350 г архівних документів на 1 робітника підприємства.

Таким чином, при загальній чисельності персоналу підприємства 3359 чоловік, обсяг утворення макулатури в результаті списання архівної документації складає:

$$H_{доу_1}^{п. та к.} = 0,350 \times 10^{-3} \times 3359 = 1,176 \text{ т/рік.}$$

Також макулатура утворюється у вигляді зношеної картонної тари (коробок), що вивільняється після розпакування листового паперу для офісної техніки, який надходить на підприємство. Вага порожньої картонної коробки становить 150 г. Вага однієї пачки паперу – 2,5 кг. У разі щорічного надходження близько 1000 пачок друкарського паперу формату А4 по 500 листів, обсяг утворення макулатури в результаті списання картонної тари (коробок) складає:

$$H_{доу_2}^{п. та к.} = 1000 \times 150 \times 10^{-6} = 0,150 \text{ т/рік.}$$

В картонних коробках на комбінат поставляється обладнання, допоміжні матеріали, папір офісний, канцелярські товари, товари побутового використання, засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) та деякі інші види матеріалів.

Вага однієї коробки для канцелярських товарів, як правило, не перевищує 250 г, кількість канцелярських товарів, що надходять на комбінат протягом року у картонних коробках може складати – 12500 од.

(умовно прийняте значення). Вага порожньої картонної коробки від паперу становить 340 г.

Обладнання, товари побутового використання, допоміжні матеріали, амоніт, патроніровка, україніт, емульсія ЕК-П і ЕК-ПА та інші надходять на підприємство у картонних коробках з гофрованого картону, вага яких досягає 650 г. Максимальна кількість тари з гофрованого картону на рік, за даними бух обліку на підприємстві, може складати 12730 од. (умовно прийняте значення).

Обсяг утворення зношеної картонної тари (коробок) складає:

$$Ндоу_3^{п. та к.} = (12500 \times 0,340 + 12730 \times 0,650) \times 10^{-3} = 12,524 \text{ т/рік.}$$

Загальний нормативно-допустимий обсяг утворення відходів макулатури:

$$Ндоу^{п. та к.} = Ндоу_1 + Ндоу_2 + Ндоу_3, \text{ т/рік,} \quad (2.1)$$

$$Ндоу^{п. та к.} = 1,176 + 0,150 + 12,524 = 13,85 \text{ т/рік.}$$

Таким чином, отримано нормативно-допустимий обсяг утворення макулатури:  $Ндоу^{п. та к.} = 13,85 \text{ т/рік.}$

Приймаємо і використовуємо тут і в подальших розрахунках як усереднений показник потужності виробництва в умовах сучасних реалій: 3 млн. т окатків.

Питомий показник утворення відходів:

$$Ппув^{п. та к.} = 13,85 / 3 = 4,616 \text{ т/млн. т окатків.}$$

Отже, для умов виробничої завантаженості обсягом 3 млн т окатків розраховано питомий показник утворення відходів паперу та картону

(код 20 01 01 згідно з Національним переліком відходів), що дорівнює  $\text{Ппув}^{\text{п. та к.}} = 4,616 \text{ т/млн т окатків}$  [28].

### **2.3 Визначення кількості утвореного брухт чорних металів**

Утворення брухту чорних металів пов'язане, насамперед, з виконанням всіх видів ремонтних, реконструкційних і відновлювальних робіт. Брухт чорних металів має код 19 12 02 та відноситься до групи відходів 19 Відходи з об'єктів оброблення відходів, окремих установок з очищення стічних вод та підготовки води, призначеної для споживання людьми, та води для промислового використання; до підгрупи відходів 19 12 Відходи від механічного оброблення відходів (наприклад, сортування, подрібнення, ущільнення, гранулювання) інакше не зазначені [28].

Необхідною складовою частиною ремонтних робіт є металообробні і зварювальні роботи.

Лом чорних металів утворюється в ході ремонту обладнання (списання старого обладнання), при газорізальних, токарних, зварювальних роботах. В результаті ведення вищевказаних робіт утворюється металева стружка, непридатні для подальшого використання шматки металу, відходи зварювального виробництва, які також складуються і утилізуються спільно з брухтом чорних металів.

Середній термін експлуатації встановленого на підприємстві устаткування і металоконструкцій становить 15-20 років. Обсяги утворення відходу визначаються планом списання обладнання.

Для цехів з одиничним виробництвом при обробці металів на верстатах обсяг утворення відходів може досягати 50%, тобто питомий показник утворення відходу може дорівнювати 0,5 т/т оброблюваного чорного металу [31].

Стружка металева утворюється при виконанні металообробних

робіт (токарних, фрезерувальних, свердлильних).

Нормативно допустимий обсяг утворення відходу стружки металевої визначають за формулою:

$$H_{доу1}^{б.ч.м.} = N \times M_{стр}, \text{ т/рік}, \quad (2.2)$$

де  $M_{стр}$  – планована витрата оброблюваного чорного металу, т / рік;

$N$  – питомий показник утворення відходу, т/т оброблюваного чорного металу.

При річній потребі 50,0 т/рік оброблюваного чорного металу, кількість відходу стружки металевої сягає:

$$H_{доу1}^{б.ч.м.} = 0,5 \times 50,0 = 25,0 \text{ т/рік}.$$

Огарки електродів утворюються при здійсненні зварювальних робіт на проммайданчиках. Облік відпрацьованих електродів ведеться разом з бруттом чорних металів. Електродом називається сталевий стрижень, що застосовується як матеріал, який наплавляється на заготовки, які зварюються. Як показує усталена практика, огарки електрода становить 5 – 6 см або 11% від загальної довжини електрода, тобто питомий показник утворення становить 0,11 т / т нових електродів [31]. В розрахунках приймаємо питомий показник утворення огарків електродів в розмірі 10% від загальної маси за даними [20].

Нормативно допустимий обсяг утворення огарків електродів визначають за формулою:

$$H_{доу2}^{б.ч.м.} = N \times M_{ел}, \text{ т/рік}, \quad (2.3)$$

де  $M_{ел}$  – планована витрата електродів, т / рік;

$N$  – питомий показник утворення відходу, т/т нових електродів.

Приймаємо річну потребу 30,0 т/рік зварювальних електродів, тоді кількість огарків сягає:

$$H_{доу2}^{б.ч.м.} = 0,10 \times 30,0 = 3,0 \text{ т/рік}$$

Брухт чорних металів, що утворюється при ремонті верхньої будови залізничної колії та стрілочних переводів, має велику номенклатуру (шпали металеві, рейки, милиці шляхові, протиугони, хрестовини, контррейки, стяжки рейкові, підкладки, клини, болти, підшипники та ін.) і становить близько  $H_{доу3}^{б.ч.м.} = 2\,000,000$  т/рік [31].

Брухт чорних металів утворюється також при ремонті гірничого і технологічного обладнання (гірничі машини і механізми, буровий інструмент і т.ін.), і при виконанні будівельно-монтажних, демонтажних робіт, а також при ремонті та заміні комунікацій (водогонів, пульпопроводів, опорних конструкцій та ін.).

В залежності від виду та обсягів виконання планових ремонтів, а також непередбачуваністю виконання аварійних ремонтних робіт, величина утворення металобрухту є нестабільною і за рік може сягати  $H_{доу4}^{б.ч.м.} = 10\,000,000$  т/рік [31].

Також брухт чорних металів утворюється при заміні витратних матеріалів (молельні тіла, футерувальна сталь, колосники, екскаваторні зуби, передні стінки ківшів, ківші, труби та канати сталеві, ролики і роликові опори конвеєрів, бурові штанги, коронки, пневмоударники, магніти ферит-барієві та ін.) кількість яких сягає 10 000,000 т/рік. З них у відході надходить близько 40% тобто  $H_{доу5}^{б.ч.м.} = 4\,000,000$  т/рік.

Для розрахунку загального нормативно-допустимого обсягу утворення іншого, не зазначеного вище, брухту чорних металів приймаємо середньостатистичний обсяг утворення в кількості

$N_{доу6}^{б.ч.м.} = 1000,000 \text{ т / рік [31]}$ .

Загальний нормативно-допустимий обсяг утворення брухту чорних металів:

$$N_{доу}^{б.ч.м.} = N_{доу1}^{б.ч.м.} + N_{доу2}^{б.ч.м.} + N_{доу3}^{б.ч.м.} + N_{доу4}^{б.ч.м.} + N_{доу5}^{б.ч.м.} + N_{доу6}^{б.ч.м.}, \text{ т/рік,} \quad (2.4)$$

$$N_{доу}^{б.ч.м.} = 25,0 + 3,0 + 2000,0 + 10\,000,0 + 4000,0 + 1000,0 = 17\,028 \text{ т/рік.}$$

З урахуванням прийнятих припущень та даних власних спостережень, отримано нормативно-допустимий обсяг утворення брухту чорних металів в розмірі  $N_{доу}^{б.ч.м.} = 17\,028 \text{ т/рік}$ . Тоді питомий показник утворення брухту чорних металів складе:

$$Ппув^{б.ч.м.} = 17\,028,0 / 3 = 5\,676 \text{ т/млн.т окатків}$$

Отже, для умов виробничої завантаженості обсягом 3 млн т окатків розраховано питомий показник утворення брухту чорних металів (код 19 12 02 згідно з [28]), що дорівнює  $Ппув^{б.ч.м.} = 5\,676 \text{ т/млн т окатків}$ .

## **2.4 Визначення кількості утворення батарей свинцевих як відходів**

Свинцево-кислотні акумулятори служать джерелами електричного струму на автомобільному та залізничному транспорті, отже відхід утворюється в результаті його експлуатації.

Відпрацьовані свинцево-кислотні акумулятори за Національним переліком відходів визначається як небезпечні відходи 16 06 01\* Свинцеві батареї [28].

Конструктивно акумулятори виконані у вигляді моноблоків з пластмасовими корпусами (ебоніт, сополімер пропілен), в який поміщені свинцево-кислотні пластини, залиті кислотним (20% сірчана кислота) електролітом [22].

Гарантійний експлуатаційний термін коливається від двох до двох з половиною років, що відповідає 71/130 тис. км пробігу і залежить від виду автомобілів, на якому експлуатується дана марка акумулятора.

Вихідними даними для розрахунку відходів, що утворюються свинцево-кислотних акумуляторів служать кількість автотранспортних засобів, їх марка, річний пробіг, тип встановленої акумуляторної батареї, її маса і нормативний термін експлуатації, які приймаємо за усередненими показниками сталої практики [17, 23].

Кількість відпрацьованих акумуляторів розраховується за формулою:

$$H_{доу}^{св.б.} = \sum n_i / T_i \times m_i \times 10^{-3}, \text{ т/рік} \quad (2.5)$$

де  $n_i$  – кількість акумуляторів  $i$ -го типу, шт.;

$T_i$  – експлуатаційний термін служби акумуляторів  $i$ -го типу, років;

$m_i$  – вага акумуляторної батареї  $i$ -го типу, кг.

Розраховуємо кількість відпрацьованих акумуляторів марки 6СТ60, 6СТ62 за формулою (2.4):

$$H_{доу_1}^{св.б.} = 10/2 \cdot 16,4 \cdot 10^{-3} = 0,082 \text{ т/рік}$$

У таблиці 2.1 представлені результати розрахунку обсягу утворення відпрацьованих свинцево-кислотних акумуляторів.

Нормативно-допустимий обсяг утворення відпрацьованих свинцево-кислотних акумуляторів становить  $H_{доу}^{св.б.} = 0,912$  т/рік (див.

табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Результати розрахунку обсягу утворення відпрацьованих свинцево-кислотних акумуляторів

Марка акумулятору	Кількість акумуляторів <i>i</i> -го типу ( $n_i$ ), шт	Експлуатаційний термін служби акумуляторів <i>i</i> -го типу, ( $T_i$ ) років	Вага акумуляторної батареї <i>i</i> -го типу, ( $m_i$ ) кг	Вага відпрацьованих акумуляторів, тон
6СТ60	10	2,0	16,4	0,082
6СТ62	100	2,0	16,6	0,83
Всього:				0,912

Питомий показник утворення свинцевих батарей як відходів:

$$П_{пув}^{св.б.} = 9,12 / 3 = 3,04 \text{ т/млн.т окатків}$$

Отже, для умов виробничої завантаженості обсягом 3 млн т окатків питомий показник утворення небезпечних відходів, а саме свинцевих батарей (код 16 06 01\* згідно з Національним переліком відходів), дорівнює  $П_{пув}^{св.б.} = 3,04 \text{ т/млн т окатків}$  [28].

## 2.5 Визначення кількості утворення нікелево-кадмієвих батарей як відходів

Акумулятори лужні, у т.ч. кадмій-нікелеві, некондиційні за Національним переліком відходів визначаються як небезпечні відходи 16 06 02\* Нікелево-кадмієві батареї [28].

Вага відпрацьованих акумуляторів розраховується за формулою [19]:

$$Н_{доу}^{н.-к.б.} = \sum N_{авт.i} \times n_i / T_i \times m_i \times 10^{-3}, \text{ т/рік} \quad (2.6)$$

де  $N_{авт.i}$  – кількість техніки (обладнання) з використанням акумуляторів  $i$ -ї марки;

$n_i$  – кількість акумуляторів на одиниці техніки, шт.;

$T_i$  – експлуатаційний термін служби акумуляторів  $i$ -ї марки, років;

$m_i$  – вага акумулятору  $i$ -ї марки, кг.

Розраховуємо вагу відпрацьованих акумуляторів 6СТ-74, ЗШНК-10-05 за формулою (2.6):

$$Ндоу_{н.-к.б.} = 5 \cdot 1/2 \cdot 19 \cdot 10^{-3} = 0,0475 \text{ т/рік.}$$

У таблиці 2.2 представлені результати розрахунку обсягу утворення відпрацьованих лужних акумуляторів.

Таблиця 2.2 – Результати розрахунку обсягу утворення відпрацьованих лужних акумуляторів

Марка акумулятору	Кількість техніки, на якій встановлено акумулятори ( $N_{авт.i}$ ) $i$ -ї марки	Кількість акумуляторів на одиниці техніки ( $n_i$ ), шт.	Експлуатаційний термін служби акумуляторів $i$ -ї марки ( $T_i$ ), років	Вага акумулятору $i$ -ї марки ( $m_i$ ), кг	Вага відпрацьованих акумуляторів, тон
6СТ-74	5	1	2,0	19,0	0,048
ЗШНК-10-05	110	1	2,0	1,0	0,055
Всього:					0,103

Нормативно-допустимий обсяг утворення відпрацьованих лужних акумуляторів:  $Ндоу_{н.-к.б.} = 0,103$  т/рік (див. табл. 2.2).

Питомий показник утворення відходів

$$Ппув_{н.-к.б.} = 0,103 / 3 = 0,034 \text{ т/млн. окатків.}$$

Отже, для умов виробничої завантаженості обсягом 3 млн т окатків

питомий показник утворення небезпечних відходів, а саме нікелево-кадмієвих батарей (код 16 06 02\* згідно з Національним переліком відходів), дорівнює  $P_{\text{пув}}^{\text{н.-к.б.}} = 0,034$  т/млн т окатків [28].

## 2.6 Визначення кількості утворення відпрацьованих батарейок

При заміні лужних, сольових батарейок та батарейок-таблеток в приладах і пультах обладнання, що використовуються на підприємстві, утворюються небезпечні відходи, які відносяться до виду відходу: код 20 01 33\* Батареї та акумулятори, віднесені до кодів 16 06 01, 16 06 02, 16 06 03, та невідсортовані батареї і акумулятори, що містять ці батареї [28]. Перелік батарейок, які розглядаються, наведено у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Результати розрахунку нормативно-допустимого об'єму утворення відходу лужних відпрацьованих батарейок

Тип акумуляторних батарейок	Кількість встановлених батарейок, к, шт.	Нормативний строк роботи батарейки даного типу, А, років*	Маса однієї батарейки даного типу (дані заводу виробника), т, г	Норматив утворення відпрацьованих елементів живлення, Ндоу <sup>батарейки</sup> , т/рік
2AA, AA/НЗ, КNB-29 та ін..	1000	1-5*	14,0 – 200	0,200

Примітка. «\*» Для розрахунку враховуємо найгірші умови експлуатації терміном 1 рік.

Нормативно-допустимий об'єм утворення на підприємстві батарейок лужних відпрацьованих розраховуємо за формулою:

$$\text{Ндоу}^{\text{батарейки}} = k \cdot m / A \cdot 10^{-6}, \quad (2.7)$$

де  $k$  – кількість батарейок в експлуатації, шт. (відповідно до технічних

характеристик обладнання та приборів з батарейками);

$m$  – вага однієї батарейки, г;

$A$  – гарантійний строк служби лужної батарейки, який приймається за даними заводів-виробників. Для розрахунку враховуємо найгірші умови експлуатації терміном 1 рік (див. табл. 2.3).

Розраховуємо кількість встановлених батарейок марки 2AA, AA/НЗ, КNB-29 та інші за формулою (2.7):

$$N_{\text{доу}}^{\text{батарейки}} = (1000 \times 200) / 1 \times 10^{-6} = 0,200 \text{ т/рік}$$

Нормативно-допустимий обсяг утворення батарейок відпрацьованих:  $N_{\text{доу}}^{\text{батарейки}} = 0,200 \text{ т/рік}$  (див. табл. 2.3).

Питомий показник утворення відходів

$$P_{\text{пув}}^{\text{батарейки}} = 0,200 / 3 = 0,067 \text{ т/млн. т окатків.}$$

Отже, для умов виробничої завантаженості обсягом 3 млн т окатків питоми показник утворення небезпечних відходів  $P_{\text{пув}}^{\text{батарейки}} = 0,067 \text{ т/млн т окатків}$ , а саме: 20 01 33\* батареї та акумулятори, віднесені до кодів 16 06 01, 16 06 02, 16 06 03, та невідсортовані батареї і акумулятори, що містять ці батареї [28].

## **2.7 Визначення кількості утворення трансформаторів та конденсаторів, що містять поліхлоровані терефталати**

Трансформатори та конденсатори, що містять поліхлоровані біфеніли (ПХБ) чи поліхлоровані терефталати (ПХТ), класифікуються як небезпечні відходи, а саме: 16 02 09\* [28].

Трансформатори та конденсатори, що містять поліхлоровані

терефталати, як відходи – представлені не розбірним, без ознак порушення герметичності електрообладнанням, яке виведено з експлуатації як фізично зношене та / або морально застаріле (термін експлуатації більше 40 років) [7]. Такі небезпечні відходи зберігаються в спеціально відведених для цього місцях (на майданчиках з твердим покриттям на території цехів з використанням піддонів). Наближений перелік обладнання з ПХТ та його кількість прийняті умовно, а розрахунки зведено у табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Результат розрахунку нормативно допустимого обсягу утворення конденсаторів, що містять ПХТ

Марка обладнання з ПХТ		Маса одиниці обладнання даного типу, кг	Кількість встановленого обладнання, шт.	Норматив утворення списаного обладнання, що містить ПХТ, т
Конденсатор	КС2-0,66-40-1У1	57,0	400	22,80
Трансформатор	ТНЗ-630/10	2640	1	2,64
Всього				25,44

Нормативно допустимий обсяг утворення визначається як сума планованих до списання в певному році трансформаторів та конденсаторів, що містять ПХТ, за формулою (2.7):

$$N_{\text{доу т.,к. з ПХТ}} = \sum_{i=1}^n N_i \times M_i \times 10^{-3}, \text{ т/рік} \quad (2.7)$$

де  $N_i$  – кількість запланованих до списання конденсаторів та трансформаторів, що містять ПХТ,  $i$ -го типу, шт;

$M_i$  – маса одного конденсатора (трансформатору)  $i$ -го типу, кг;

$i$  – типи списаних конденсаторів (трансформаторів):  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ .

Розраховуємо нормативно допустимий обсяг утворення конденсаторів КС2-0,66-40-1У1, що містять ПХТ:

$$H_{доу1}^{\text{т.,к. з ПХТ}} = 400 \cdot 57 \cdot 10^{-3} = 22,800 \text{ т/рік.}$$

Нормативно-допустимий обсяг утворення списаних трансформаторів ТНЗ-630/10, що містить ПХТ:

$$H_{доу2}^{\text{т.,к. з ПХТ}} = 1 \cdot 2640 \cdot 10^{-3} = 2,64 \text{ т/рік.}$$

Питомий показник утворення відходів (див. табл. 2.4):

$$P_{пув}^{\text{т.,к. з ПХТ}} = 25,44 / 3 = 8,48 \text{ т/млн. т окатків.}$$

Отже, для умов виробничої завантаженості обсягом 3 млн т окатків питомий показник утворення небезпечних відходів (код 16 02 09\* Трансформатори та конденсатори, що містять поліхлоровані біфеніли (ПХБ) чи поліхлоровані терефталати (ПХТ) [28]):  $P_{пув}^{\text{т.,к. з ПХТ}}$  становить 8,48 т/млн т окатків.

## **2.8 Визначення кількості утворення відходів дорожнього баласту, що містить небезпечні речовини**

Призначення баластного шару з гравію і щебню полягає в розподілі тиску від шпал на якомога більшу площу нижнього будови колії (ґрунту), в утриманні шпал від зрушення, в пом'якшенні ударів від рухомих составів, в регулюванні положення шпал при дрібних нерівностях ґрунту.

Баласт укладається на товщину 0,25 м, витрата за нормою 900-1260 м<sup>3</sup> на 1 км шляху в залежності від навантаження. Насипна

щільність відходу 1,69 т/м<sup>3</sup>.

Відхід утворюється від експлуатації залізничного полотна в результаті заміни баласту (гравій, щебінь), який проводиться періодично 1 раз в 25-30 років при втраті подушки баласту пропускної здатності вологи. Відхід містить незначні домішки нафтопродуктів та ґрунту і піску.

Утворені небезпечні відходи відносяться за Національним переліком відходів [28] до: 17 05 07\* Дорожній баласт (щебінь), що містить небезпечні речовини.

Прийнято умовно, що потреба на підприємстві у чистому залізничному баласті складає в середньому не більш 25 т/рік. Питомий показник утворення відходу складе 1,18 т/т чистого баласт [31].

Нормативно-допустимий обсяг утворення замасленого залізничного баласту можна визначити за формулою:

$$N_{\text{доу}}^{\text{з.з. баласт}} = 1,18 \times M_{\text{щеб.}}, \text{ т/рік}, \quad (2.9)$$

де 1,18 – питомий показник утворення відходу, т/т чистого баласту;

$M_{\text{щеб.}}$  – планована витрата щебню для заміни залізничного баласту (без урахування на досипання), т/рік.

$$N_{\text{доу}}^{\text{з.з. баласт}} = 1,18 \times 25 = 29,500 \text{ т/рік.}$$

Питомий показник утворення замасленого залізничного баласту (щебеню):

$$P_{\text{пув}}^{\text{з.з. баласт}} = 29,500 / 3 = 9,833 \text{ т/млн. т окатків.}$$

Таким чином, для умов виробничої завантаженості обсягом 3 млн

т окатків питомий показник утворення небезпечних відходів, які класифікуються як 17 05 07\* Дорожній баласт (щебінь), що містить небезпечні речовини, становить:  $\text{Ппув}^{\text{з.з.баласт}} = 9,833 \text{ т/млн. т окатків}$  [28].

## 2.9 Визначення кількості утворення шламів масло-водовідокремлювачів

Кількість осаду очисних споруд мийки автотранспорту і спливаючих нафтопродуктів нафтопасток розраховується виходячи з річних витрат стічних вод, концентрації зважених речовин і нафтопродуктів до і після відстоювання у відстійниках, вологості осаду. Подібні відходи класифікуються як: 13 05 02\* Шлами масло-водовідокремлювачів [28].

Кількість шламу який затримується у відстійнику, розраховується за формулою [23]:

$$\text{Ндоу}_{\text{шлам м.-в.}} = V \times ((C_1 - C_2) + C_3) \times \gamma \times 10^{-6} / (1 - B), \text{ т/рік} \quad (2.10)$$

де  $V$  – витрата води на миття транспорту,  $\text{м}^3/\text{рік}$ ;

$C_1, C_2$  – концентрації завислих речовин, відповідно до і після очищення,  $\text{мг/л}$ ;

$C_3$  – концентрації нафтопродуктів,  $\text{мг/л}$ ;

$\gamma$  – об'ємна маса шламу, яка дорівнює  $1,1 \text{ т/м}^3$ ;

$B$  – вологість осаду, яка дорівнює 85%.

В первинних відстійниках ефект освітлення стічної води складає – 40-60% (за даними п. 13.7.3.1 [30]).

Результати розрахунку кількості шламу, який затримується у відстійнику, наведено в табл. 2.5. При цьому витрати води прийнято

наближено.

Таблиця 2.5 – Результат розрахунку кількості шламу який затримується у відстійнику

Тип транспорту	Витрата води, V, м <sup>3</sup> /рік	Концентрації завислих речовин, мг/л		Концентрації нафтопродуктів, С <sub>3</sub> , мг/л	Кількість утвореного шламу у вологому стані, т/рік
		до відстоювання, С <sub>1</sub>	після відстоювання, С <sub>2</sub>		
Легковий	1000	100	40	8	0,498
Автобуси, вантажні автомобілі, спеціальна техніка	3000	400	160	15	5,610
Великовантажні внутрішньокар'єрні автомобілі	2000	600	240	20	5,573
Всього:					11,682

Розраховуємо нормативно-допустимий обсяг утворення шламу автомийки за формулою (2.9):

$$\begin{aligned}
 N_{\text{доу}}^{\text{шлам м.-в.}} &= 1000 \times ((100 - 40) + 8) \times 1,1 \times 10^{-6} / (1 - 0,85) + \\
 &+ 3000 \times ((400 - 160) + 15 \times 1,1 \times 10^{-6} / (1 - 0,85) + \\
 &+ 2000 \times ((600 - 240) + 20 \times 1,1 \times 10^{-6} / (1 - 0,85) = 11,682 \text{ т/рік}
 \end{aligned}$$

Питомий показник утворення шламу автомийки:

$$P_{\text{пув}}^{\text{шлам м.-в.}} = 11,6820/3 = 3,894 \text{ т/млн.т окатків.}$$

Таким чином, для умов виробничої завантаженості обсягом 3 млн т окатків питомий показник утворення небезпечних відходів, які класифікуються як 13 05 02\* Шлами масло-водовідокремлювачів, становить:  $P_{\text{пув}}^{\text{шлам м.-в.}} = 3,894 \text{ т/млн. т окатків [28]}$ .

## 2.10 Визначення кількості утворення хвостів сухої магнітної сепарації

Близько 86% видобутої руди проходить стадію передзбагачення методом сухої магнітної сепарації. При сухій магнітній сепарації вихід хвостів сухої магнітної сепарації (СМС) складає 10,8 – 11,1%. За [28] утворені хвости класифікуються як: 01 03 06 Хвости інші, ніж зазначені за кодами 01 03 04 і 01 03 05.

Розраховуємо обсяг нормативно-допустимого утворення відходів сухої магнітної сепарації:

$$H_{\text{доу}}^{\text{хвости СМС}} = Q \times N \times n, \text{ млн.т/рік} \quad (2.11)$$

де  $Q$  – обсяг загального видобутку залізної руди за умови надходжень руди на передзбагачення з інших підприємств, млн.т/рік;

$N$  – питомий показник передзбагачення залізної руди методом сухої магнітної сепарації, т/т;

$n$  – питомий показник виходу хвостів СМС, т/т.

$$H_{\text{доу}}^{\text{хвости СМС}} = 17347000,000 \times 0,86 \times 0,113 = 1655945,000 \text{ т/рік.}$$

Питомий показник утворення відходів хвостів сухої магнітної сепарації:

$$P_{\text{пув}}^{\text{хвости СМС}} = 1655945,000 / 15\,000\,000 = 0,110 \text{ т/млн. т руди.}$$

Отже, для умов виробничої завантаженості обсягом 15 млн.т. руди питомий показник утворення відходів, які класифікуються як 01 03 06 Хвости інші, ніж зазначені за кодами 01 03 04 і 01 03 05 [28], становить:

$P_{\text{пув}}^{\text{хвосту СМС}} = 0,110 \text{ т/млн.т руди.}$

## **2.11 Визначення кількості матеріали фільтрувальні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (відпрацьовані фільтрувальні матеріали)**

Даний вид відходу утворюється в процесі зневоднення концентрату залізної руди шляхом фільтрації на рудозбагачувальних фабриках гірничодобувних підприємств.

Відхід утворюється при заміні відпрацьованих фільтрувальних матеріалів вакуум-фільтрів, рукавних фільтрів. Відпрацьована фільтрувальна тканина забруднена дрібнодисперсною фракцією залізородного концентрату. Коефіцієнт забруднення складає до 31% від її маси (Висновки за результатами санітарно-хімічних та токсиколого - гігієнічних досліджень промислових відходів ГЗК).

За досвідом експлуатації, на кожну 1000 тис. т концентрату витрачається 6 - 9 чохлів з фільтрувальної тканини, тобто питомий показник утворення відходу дорівнює 0,006 – 0,009 т/т виробництва концентрату. Вага 1 – го відпрацьованого чохла дорівнює – 2,2 кг.

За [28] матеріали фільтрувальні зіпсовані чи забруднені (відпрацьовані фільтрувальні матеріали) класифікуються як: 15 02 03 Абсорбенти, фільтрувальні матеріали включаючи оливні фільтри інакше не зазначені), обтиральні матеріали та захисний одяг інші, ніж зазначені за кодом 15 02 02.

При проектному рівні виробництва концентрату – 6 000 000 т/рік нормативно-допустимий обсяг утворення відходу фільтротканини складе:

$$N_{\text{доу}}^{\text{Ф.М}} = N \times P \times m \times (1+k), \text{ т/рік} \quad (2.12)$$

де  $N$  – питомий показник утворення відходу, т/т;

$P$  – виробництво концентрату, т/рік;

$m$  – вага відпрацьованого чохла, кг;

$k$  – коефіцієнт забруднення фільтру, 0,31.

$$H_{доу}^{ф.м} = 0,009 \times 6000000,000 \times 2,2 \times (1 + 0,31) \times 10^{-3} = 155,628 \text{ т/рік.}$$

Нормативно-допустимий обсяг утворення відпрацьованих фільтрувальних матеріалів:  $H_{доу}^{ф.м} = 155,628$  т/рік.

Питомий показник утворення фільтрувальних матеріалів:

$$P_{пув}^{ф.м.} = 155,628 / 6 = 25,938 \text{ т/млн. т концентрату.}$$

Отже, для умов виробничої завантаженості обсягом 6 млн.т. концентрату питомий показник утворення відходів, які класифікуються як 15 02 03 Абсорбенти, фільтрувальні матеріали включаючи оливні фільтри інакше не зазначені), обтиральні матеріали та захисний одяг інші, ніж зазначені за кодом 15 02 02 [28], становить:  $P_{пув}^{ф.м} = 25,938$  т/млн. т концентрату.

## **Висновок за розділом 2**

На підставі аналітичних досліджень та власних спостережень, виконаних під час переддипломної практики, виявлено, що, як правило, на гірничо-збагачувальних комбінатах утворюється в середньому 82 види відходів, які було класифіковано згідно з Національним переліком відходів (дод. Б) [28].

Визначені питомі показники утворення деяких основних видів відходів, зокрема: 13 05 02\* Шлами масло-водовідокремлювачів; 16 02

09\* Трансформатори та конденсатори, що містять поліхлоровані біфеніли (ПХБ) чи поліхлоровані терефталати (ПХТ); 17 05 07\* Дорожній баласт (щебінь); 19 12 02 Брухт чорних металів; 20 01 33\* батареї та акумулятори, віднесені до кодів 16 06 01, 16 06 02, 16 06 03, та невідсортовані батареї і акумулятори, що містять ці батареї тощо.

### **3 ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ТА ЗМЕНШЕННЯ ОБСЯГІВ УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ**

#### **3.1 Запобігання та зменшення обсягів утворення відходів**

Ієрархія управління відходами являє собою систему пріоритетів, що визначає послідовність заходів, спрямованих на запобігання утворенню відходів, збереження матеріальних ресурсів та максимально можливе залучення відходів до повторного використання, рециклінгу й інших операцій відновлення. Основною метою такого підходу є мінімізація обсягів залишкових (змішаних) відходів, які підлягають видаленню на полігони [21, 32].

На законодавчому рівні поняття ієрархії управління відходами закріплено в статті 4 Закон України «Про управління відходами», а забезпечення реалізації принципів ієрархії покладається зокрема й на підприємства, установи та організації незалежно від форми власності.

Ефективне функціонування сучасної системи управління та запобігання утворенню відходів можливе лише за умови залучення всіх учасників процесу: від загальнодержавного та регіонального до місцевого рівня, рівня суб'єктів господарювання та окремих домогосподарств [21]. Це створить передумови для формування ефективної системи управління відходами, орієнтованої на раціональне використання ресурсів, скорочення утворення відходів і зменшення негативного впливу на довкілля.

Такий підхід відповідає сучасним принципам циркулярної економіки (економіки замкненого циклу), в межах якої відходи розглядаються не як кінцевий продукт споживання, а як потенційний ресурс, що може бути повторно залучений до господарського обігу. Саме тому дотримання ієрархії управління відходами є одним із

ключових інструментів переходу до сталих моделей виробництва та споживання [16, 21, 32].

З метою дотримання принципів ієрархії управління відходами на гірничо-збагачувальних комбінатах впроваджують заходи із запобігання, зменшення обсягів утворення, в т.ч. реалізують операції відновлення відходів на підприємстві. Деякі приклади розглянемо нижче.

Наприклад, для запобігання та зменшення обсягів утворення небезпечних відходів сприятиме заміна люмінесцентних ламп, які містять ртуть, на енергоефективні світлодіодні (LED) джерела світла.

Ртутьвмісні термометри на цифрові напівпровідникові датчики температури, термопари або інфрачервоні пірометри потребують, за можливості, заміни на сучасне обладнання, яке не містить ртуть.

Гальмівні накладки на колодки та самі колодки, що мають у складі азбест, а також використання пароніту, шиферу, що мають у складі азбест, пропонується замінити на сучасні безазбестові гальмівні колодки та накладки, виготовлені з композитних матеріалів на основі арамідних (кевларових), вуглецевих або керамічних волокон, скріплених термостійкими полімерами [4].

Наразі підприємства гірничодобувної галузі вже здійснюють заходи щодо роздільного збору побутових відходів, виокремлюючи ресурсоцінні компоненти. Гірничо-збагачувальні комбінати відсортовані ресурсоцінні ресурсно вмісні реалізують організаціями з дозвільними документами для подальшого їх відновлення.

У відповідності до принципів циркулярної економіки необхідно також складати роздільно такі види побутових відходів, як папір і картон, пластик, скло, метал. При цьому необхідно створювати умови для забезпечення роздільного збору біовідходів, текстилю, небезпечних відходів у складі побутових та інших видів відходів, що підлягають роздільному збиранню, зокрема відходів деревини, великогабаритних

та ремонтних відходів, відходів зелених насаджень, упаковки, електричного та електронного обладнання, батарей та акумуляторів [26]. Подібні підходи відповідають засадам Закону України «Про управління відходами» [15].

Нижче розглянемо деякі основні операції управління відходами добутку та переробки залізних руд, а саме: 01 01 01 Відходи видобування металічних корисних копалин (рудні); 01 03 06 Хвостів збагачення [23, 28]. Саме ці види відходів є, як правило, багатотонажними відходами, що утворюються під час виробничої діяльності ГЗК. Поширена практика інтегрування багатотонажних відходів видобутку залізних руд та їх використання для у внутрішніх потреб підприємств [8, 12].

ГЗК можуть використовувати операції управління розкривними породами, а саме використання для будівництва греблі хвостосховища, на будівництво (ремонт) авто- та залізничних шляхів кар'єрів, виробництво щебню тощо.

Огляд управління відходами видобування металічних корисних копалин (рудні) виконується на прикладі [18].

### **3.2 Управління розкривними породами**

Відвал розкривних порід – інженерна споруда, призначена для розміщення твердих відходів видобувної промисловості на земній поверхні в процесі видобутку корисних копалин.

Доставка розкривних порід з кар'єрів у відвали здійснюється залізничним та автомобільним транспортом. Укладання розкриву у відвальні яруси при залізничному транспорті здійснюватиметься екскаваторами, а при автотранспорті – бульдозерами.

Доставка здійснюється залізничним транспортом безпосередньо у відвал. З нижніх горизонтів частина розкривних порід транспортується

великовантажним автотранспортом на перевантажувальні пункти кар'єру, а далі залізничним транспортом на відвал.

Частина розкривних порід з кар'єру вивозиться великовантажними самоскидами у відвал. Для транспортування розкривних порід використовується великовантажний автотранспорт такий, як кар'єрні самоскиди.

Навантаження відходів з місця їх утворення здійснюється навантажувальною технікою, яка належить кар'єрам. Перевезення планується та контролюється відповідними службами підприємства (технічний відділ, головний гірник, начальники кар'єрів). Кількість завантажених у транспорт відходів не повинна перевищувати встановлену норму за масою та об'ємом для даного типу транспортного засобу [18, 31].

У разі відвалоутворення у відвалі розкривних порід здійснення екскаваторами, то при роботі екскаватора відвальний уступ розділяють на два підступи. Висота верхнього підступу не повинна перевищувати максимальної висоти розвантаження екскаватора [18].

Відвал формується ярусами висотою 20 м. Залізничні колії розташовують на покрівлі верхнього підступу, екскаватор – на покрівлі нижнього. Розвантаження породи з думпкарів ведуть у бункер-прямокут, створений екскаватором. Екскаватор переміщає породу із прийомного бункеру вперед по ходу в нижній підступ, збоку під укіс відвалу й позад себе у верхній підступ. Якщо складовані породи стійкі, то заповнюють одночасно обидва підступи. Потім здійснюють перегін екскаватора, переукладання колії й починають відсипання нової заходки. У нестійких породах спочатку укладають породу в нижній підступ при прямому ході екскаватора, при зворотному – ведуть заповнення верхнього підступу. Така схема дозволяє уникнути порожніх перегонів і зводить до мінімуму можливість зсувних явищ, тому що екскаватор перемішається по ущільненому відвалу [18].

При будівництві нового ярусу або зведенні відвалу на новій місцевості споруджують первісні (піонерні) відвальні насипи, що мають у поперечному перерізі форму трапеції. Будівництво відвалу включає створення первинного фронту відвальних робіт (на довжину тупика), укладання залізничних колій, монтаж контактної мережі й ліній електропередач [18, 31].

Укладання розкриву у відвальні яруси при автотранспорті здійснюється гусеничними бульдозерами, автогрейдером, колісним бульдозером. Перевантаження розкривних порід здійснюється екскаваторами [18, 31].

Управління відходами видобування металічних корисних копалин (рудні) (01 01 01) [23, 28], а саме розкривних порід, передбачає наступні операції:

1) D1 Розміщення на поверхні чи в землі, у тому числі захоронення тощо (за додатком 2 Закону України «Про управління відходами»), а саме: розміщення відходів видобувної промисловості у відвалах розкривних порід;

2) Як операції з рециклінгу / відновлення неорганічних матеріалів (R5 – за додатком 2 Закону України «Про управління відходами»), а саме розкривних порід, які класифікуються за Національним переліком відходів як 01 01 01 Відходи видобування металічних корисних копалин (рудні), відноситься [28, 31]:

- використання розкривних порід для будівництва дамби хвостосховища;

- виробництво щебню з розкривних порід, для власних потреб підприємства, зокрема, з метою подальшого улаштування доріг, що здійснюється на щебневих комплексах дробильних фабрик.

### 3.3 Управління хвостами збагачення

Хвостосховище – гідротехнічна споруда для розміщення дрібнозернистих (подрібнених) відходів, хвостів разом із різними кількостями вільної (стічної) води, що утворюються в результаті переробки корисних копалин та в результаті очищення і повторного використання технічної води [18, 31].

Хвости збагачення утворюються в технологічних процесах рудо-збагачувальних фабрик комбінату, як відходи процесів збагачення корисних копалин, в яких вміст цінного компонента нижче, ніж у вихідній сировині, і які не можуть бути використані у подальшому при існуючій технології виробництва. На дробильних фабриках та цеху з виробництва окатків, в результаті очищення бункерів аспіраційних установок місць пиловидалення (вузли перевантаження, грохочення, дроблення), утворюються шлам пилогазоочисних споруд. До загального обсягу шламу та «хвостів» збагачення руд залізних включені, в тому числі шлам, який утворюється при частковому заміщенні природного газу лушпинням соняшника при роботі випалювальної машини. Ці відходи гідротранспортом відводяться у хвостосховище комбінату (рис. 3.1) [18].



Рисунок 3.1 – Місцерозташування хвостосховища [18]

Хвости збагачувальних фабрик транспортуються у хвостосховище для складування та подальшого використання у процесах гідротехнічного будівництва дамб і наливних споруд. Для цього на підприємстві діє комплекс гідротранспорту пульпи, що включає систему самопливних лотків, пульпонасосних станцій, магістральних пульповодів, аварійних ємностей, а також систему дренажу та фільтрації для перехоплення та повернення води в оборотний цикл.

Наприклад, за даними [18], від рудозбагачувальних фабрик пульпа по трьох самопливних лотках довжиною близько 850 м надходить у пульпонасосну станцію I підйому №1. В ній встановлено 12 ґрунтових насосів (у трьох блоках по 4 насоси). Ці насоси забезпечують транспортування пульпи магістральними пульповодами до хвостосховища.

Від рудозбагачувальних фабрик шлами надходить по двох заглиблених лотках довжиною близько 760 м у приймальну камеру пульпонасосну станцію [18].

Дамба хвостосховища виконана у вигляді наливних та насипних споруд із суглинку та гірської маси з влаштуванням протифільтраційних елементів (глиняних завіс, дренажних стрічок, горизонтальних трубчастих дренажів). Дамба формується поетапним нарощуванням у міру заповнення хвостосховища, спочатку зведено основний (пусковий) насип із гірських порід кар'єру. Подальші підвищення виконуються наливом піщаних фракцій хвостів збагачення, які укладаються гідравлічно, з трубопроводів, що подають пульпу на гребень дамби. Налив виконується у напрямку від внутрішньої чаші хвостосховища, що дозволяє поступово нарощувати висоту дамби. Дренажні шари укладаються з хвостів та щебеню. Це забезпечує стійкість споруд та контрольоване відведення дренажних вод у спеціальні насосні станції.

З метою забезпечення надійної експлуатації та захисту довкілля

на хвостосховищі функціонує система дренажу та фільтраційних насосних станцій, які перехоплюють фільтраційні води та поверхневий стік, після чого ці води повертаються в чашу хвостосховища для повторного використання в оборотному водопостачанні [18].

Для запобігання аварійним ситуаціям передбачено використання аварійних ємностей (№1, №2). Вони приймають пульпу при зупинках насосних станцій або під час надходження дощового стоку з прилеглої території. Ємності обладнані насосами та земснарядами, що дозволяють у короткий термін перекачати пульпу у хвостосховище. Перекачка пульпи з аварійних ємностей до хвостосховища виконується існуючими земснарядами [18].

Нарощування ярусу дамби здійснюється всередину хвостосховища. Будівництво дамб передбачено шляхом відсипання трьома шарами кварцитів, останній шар наноситься після облаштування захисного екрану, одночасно із виконанням кріплення гребня і відкосів екрану.

Приклад технічних параметрів огорожуваних споруд хвостосховища наведені в табл. 3.1 [18].

Таблиця 3.1 – Технічні параметри зазначених споруд [18]

Найменування споруд	Дамба обвалування		Середній ухил низового відкосу	Висота споруд, м
	відмітка, м	довжина, м		
Розділяюча гребля	165,0	1500	1:6,0	29,6
Гребля аварійної ємності №1	165,0	1467	1:6,8	75,0
Правобережна дамба	165,0	2872	1:6,0	52,0
Дамба хвостосховища	165,0	3717	1:6,1	96,0
Дамба отвершка №3	165,0	731	1:6,2	50,0
Лівобережна дамба	165,0	1081	1:6,2	42,0

Управління відходами видобування металічних корисних копалин (рудні) (01 03 06) [28], а саме хвостів збагачення, передбачає наступні

операції:

1) D4 Скидання на поверхню рідких і шламових (мулових) відходів, у тому числі скидання рідких або шламових відходів у котловани, ставки чи відстійники тощо [15]: скидання (розміщення) хвостів збагачення у хвостосховище [23, 31].

2) R5 Рециклінг / відновлення інших неорганічних матеріалів (включаючи підготовку до повторного використання, рециклінг неорганічних будівельних матеріалів, відновлення неорганічних матеріалів у вигляді зворотного заповнення та очищення ґрунту, що приводить до відновлення ґрунту) [31], а саме: використання хвостів збагачення для будівництва дамби хвостосховища.

### **3.4 Технологія та організація виробництва вторинного щебеню з відходів видобутку залізистих кварцитів**

Десятиліттями мільйони тонн супутньої та пустої породи накопичуються відвально, створюючи екологічне навантаження на прилеглі території [1].

Для будівництва та відновлення інфраструктури України потрібні надміцні будівельні матеріали, зокрема для зведення автошляхів.

Відомі технологічні рішення щодо використання скельних гірських порід та відходів сухого магнітного збагачення залізистих кварцитів гірничо-збагачувальних комбінатів і шахт України для виготовлення будівельних матеріалів. Наприклад, при цьому слід виконання вимог нормативно-правових актів, зокрема дотримуватись ДСТУ Б В.2.7-34-2001 «Будівельні матеріали. Щебінь для будівельних робіт із скельних гірських порід та відходів сухого магнітного збагачення залізистих кварцитів гірничо-збагачувальних комбінатів і шахт України. Технічні умови» [12]. Стандарт ДСТУ Б В.2.7-34-2001 поширюється на щебінь з середньою густиною зерен понад  $2,8 \text{ г/см}^3$  до  $3,2 \text{ г/см}^3$ , який одержують із скельних гірських порід, що

попутно добувають разом із залізною рудою у кар'єрах гірничо-збагачувальних комбінатів) і шахт, а також з відходів сухого магнітного збагачення залістистих кварцитів ГЗК України [12].

За даними [5] передбачення на ГЗК інтегрованого щебеневого комплексу повного закритого циклу, що працюватиме безпосередньо у технологічному ланцюжку видобутку залістистих кварцитів та збагачення, сприяє підвищенню економічної ефективності виробництва загалом. Побудова щебеневого комплексу поблизу з кар'єром для дроблення утвореної скельної маси. Для виробництва щебеня, який може використовуватись як для внутрішніх потреб, так і для продажу, можуть використовуватись безрудні кварцити (рис. 3.2) [5].

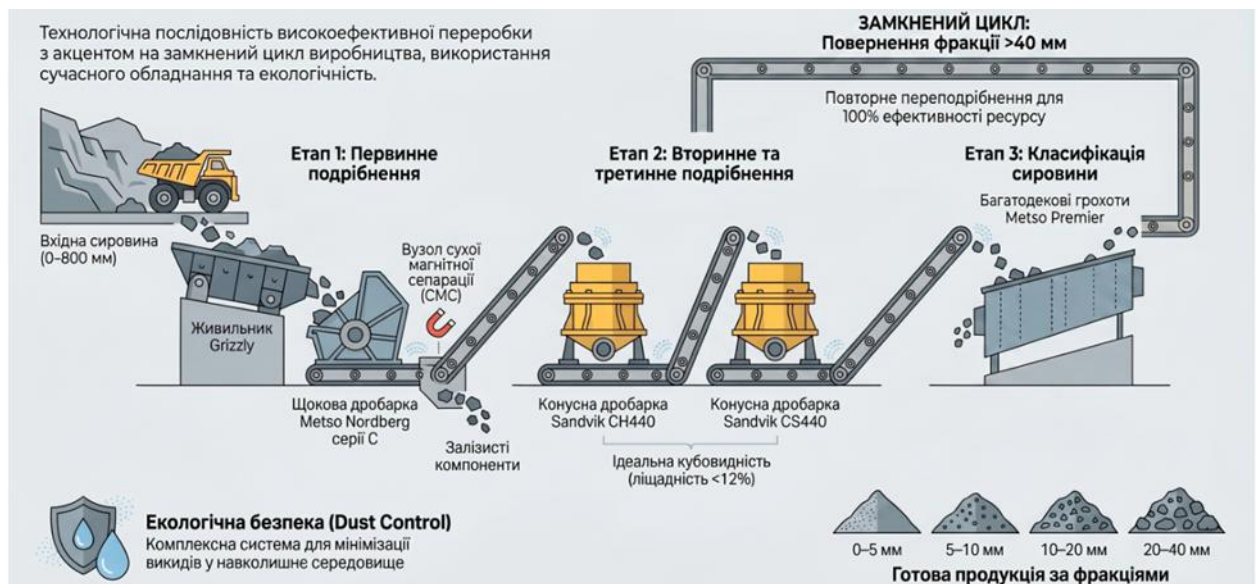


Рисунок 3.2 – Технологічна послідовність основних видів робіт з переробки залістистих кварцитів (згенеровано на підставі аналізу даних [5]; графічне зображення побудовано за допомогою Gemini)

Технологічна схема розглянутого в роботі [5] щебеневого комплексу ГЗК реалізує класичний закритий цикл двостадійного руйнування та класифікації неорганічної сировини (безрудних кварцитів і скельної породи) крупністю 0–600 мм (рис. 3.3) [5].

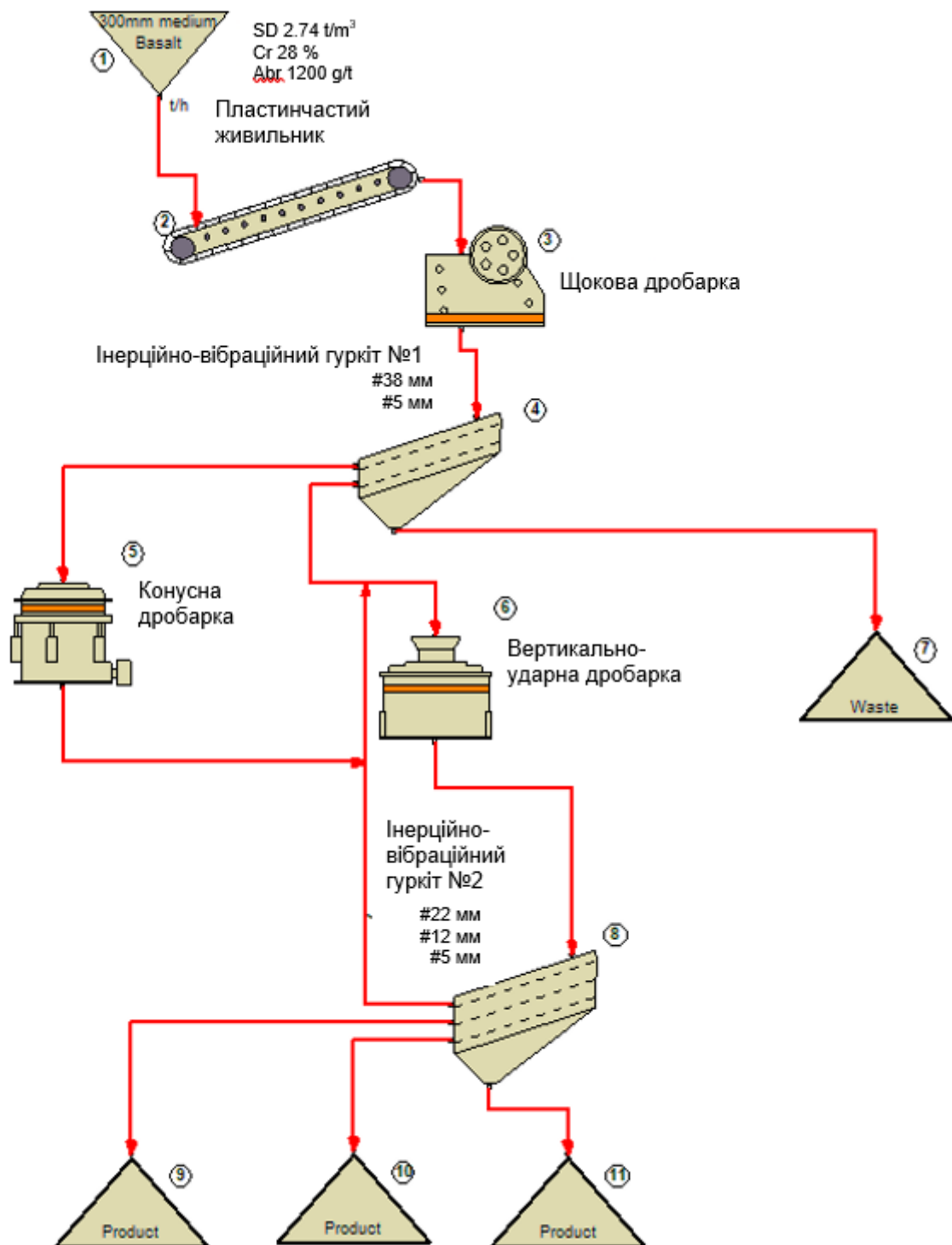


Рисунок 3.3 – Технологічна схема переробки неорганічної сировини (безрудних кварцитів і скельної породи) на щєбінь з позначенням черговості операцій (за даними [5])

Приймальний вузол обладнано первинним інерційно-вібраційним колосниковим гуркотом із нахилом  $40^\circ$ , який відсікає негабаритний клас ( $>500$  мм) перед завантаженням у приймальний бункер. Стабільна та регульована подача гірської маси з бункера забезпечується пластинчастим живильником (apron feeder), продуктивність якого є критичним фактором загальної ефективності комплексу. Перед первинним дробленням сировина проходить крізь другий колосниковий гуркіт для попереднього виділення дрібного класу  $0-100$  мм з метою розвантаження робочого простору щоквої або конусної дробарки крупного дроблення [5].

Надрешітний продукт надходить до камери дробарки із вихідною щілиною  $100$  мм, після чого подрібнений матеріал об'єднується з раніше відсіяним класом і стрічковим конвеєром транспортується на стадію вторинного грохочення. Тут інерційно-вібраційний гуркіт із розміром комірок  $40 \times 40$  мм розділяє потік на цільову фракцію щебеню  $40-70$  мм, яка відразу спрямовується на відкритий склад готової продукції. Підрешітний продукт ( $0-40$  мм) системою конвеєрів подається на фінальний контрольний гуркіт із ситами  $10 \times 10$  мм для чіткої роздільної класифікації дрібних фракцій на товарний щебінь  $10-40$  мм та відсів  $0-10$  мм. Логістика готової продукції на конусних складах оптимізована під розвантаження через головні барабани конвеєрів із подальшим відвантаженням споживачам фронтальними навантажувачами у залізничний транспорт [5].

Замкнений цикл виробництва дозволяє повністю утилізувати побічні продукти видобутку, трансформуючи їх у кондиційні заповнювачі для будівельної індустрії.

### **Висновок за розділом 3**

Розглянуто заходи із запобігання та зменшення обсягів утворення відходів, а також аспекти управління відходами видобування металічних корисних копалин (рудні), а саме розкривними породами та хвостами збагачення.

Показана доцільність передбачення побудови щебеневого комплексу як складової структури гірничо-збагачувального комбінату для отримання щебеню як будівельного матеріалу, виготовленого з скельних гірських порід та відходів сухого магнітного збагачення залізистих кварцитів.

## 4 ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОДАТОК ЗА РОЗМІЩЕННЯ ВІДХОДІВ

### 4.1 Тенденції змін екологічного оподаткування за розміщення відходів

Роздивимось нижче різницю за сплату екологічного податку за розміщення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах на прикладі гірської породи, яку можна використовувати для виготовлення будівельних матеріалів замість складування їх відвальною.

На прикладі [18] розглянемо об'єм будівельних робіт по нарощуванню ярусів хвостосховища. Передбачено: розробка хвостів 1 575 м<sup>3</sup>, розробка баласту щебеню 1 460 м<sup>3</sup>, розробка гірської маси 20680 м<sup>3</sup>, насип з гірської маси 5 140 534 м<sup>3</sup>, насип з хвостів 1 062 796 м<sup>3</sup>, облаштування баластної призми зі щебеня 12 373 м<sup>3</sup>, облаштування кріплення з гірської маси 301 422 м<sup>3</sup>, облаштування вирівнюючого шару з хвостів 1 062 м<sup>3</sup>, облаштування вирівнюючого шару з кварцитного відсіву 996 м<sup>3</sup>, облаштування дорожнього покриття з кварцитного відсіву 78 487 м<sup>2</sup>.

На підставі аналізу вище наведених даних можемо прийняти, що як цінні ресурсні компоненти виступає щебінь, який можна переробити з видобутої гірської породи в кількості ~12 373 м<sup>3</sup> [18]. Тому за доцільне розглянути переваги від впровадження на ГЗК власного щебеневого комплексу з переробки залізистих кварцитів.

Також гірська порода в кількості ~301 422 м<sup>3</sup>, використовується для облаштування кріплення для будівельних робіт замість розташування у відвалі. Кварцитовий відсів 996 м<sup>3</sup>, також можна використовувати як будівельний матеріал.

Утворені відходи добуток, а саме ~1 063 858 м<sup>3</sup> хвостів, планується використати як будівельний матеріал для нарощування

ярусів [18].

Вироблений щебінь можна використовувати як баласт для відсіпання в дорожнє полотно, а також може бути реалізований і на інші будівельні об'єкти [6, 9].

Таким чином, у разі реалізації власного виробництва щебню на ГЗК можливий також його продаж зовнішнім зацікавленим сторонам, що підвищить рентабельність проекту.

Вище наведені чисельні значення є наближеними і враховують основні види робіт [18]. Для наближених розрахунків приймаємо можливість використання 314 791 м<sup>3</sup> гірської породи у будівельній галузі. При прийнятій середній щільності 1,5 т/м<sup>3</sup>, отримуємо 472 186,5 т гірської породи, яку можна раціонально використати як будівельний матеріал, а не сплачувати відповідний екологічний податок за її розміщення у відвалах гірських порід [18].

Розглянемо відомості про визначення ставки податку за розміщення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах. Як розміщення відходів слід розуміти постійне (остаточне) перебування або захоронення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи об'єктах (місцях розміщення відходів, сховищах, полігонах, комплексах, спорудах, ділянках надр тощо), на використання яких отримано дозволи уповноважених органів (пп. 14.1.223 Податкового Кодексу України) [25].

Платниками екологічного податку є суб'єкти, які під час провадження своєї діяльності на території України і в межах її континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони, здійснюють розміщення відходів (крім розміщення окремих видів (класів) відходів як вторинної сировини, що розміщують на власних територіях (об'єктах) суб'єктів господарювання).

На сьогодні згідно зі статтею 246 Податкового Кодексу України [25] визначена ставка податку за розміщення відходів IV класу небезпеки

відходів [14, 25], а саме малонебезпечних нетоксичних відходів гірничої промисловості, в розмірі 0,54 гривень за 1 тону [25].

За розміщення відходів на звалищах, які не забезпечують повного виключення забруднення атмосферного повітря або водних об'єктів, ставки податку збільшуються у 3 рази.

У разі розміщення відходів територіально в межах населеного пункту або на віддалені до 3 км, то передбачається здорожчення втричі за рахунок введення коефіцієнту до ставок податку, який встановлюється залежно від місця (зони) розміщення відходів у навколишньому природному середовищі. У виконаних наближених розрахунках приймаємо найгірший варіант, тобто  $K = 3$ , оскільки на території України часто зустрічається практика розміщення відвалів гірських порід неподалік від селітебних територій.

Розрахуємо ставку податку за розміщення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах [25]:

$$\text{Првв} = \sum_{i=1}^n (\text{Нпі} \times \text{Млі} \times K) \quad (4.1)$$

де  $\text{Нпі}$  – ставки податку в поточному році за тону  $i$ -того виду відходів видобувної промисловості у гривнях з копійками;

$\text{Млі}$  – обсяг відходів видобувної промисловості  $i$ -того виду в тоннах (т);

$K$  – коригуючий коефіцієнт, який залежить від виду розміщуваних відходів видобувної промисловості.

$$\text{Првв} = 0,54 \cdot 472\ 186,5 \cdot 3 \cdot 1 = 764\ 942,13 \text{ грн}$$

Але в майбутньому згідно з повідомленням про оприлюднення проєкту Закону України «Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо екологічного податку, що справляється за захоронення

відходів та розміщення відходів видобувної промисловості» [24], передбачаються суттєві зміни в екологічному оподаткуванні за розміщення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах.

Відповідно до законопроекту [24] передбачається ставка податку за розміщення відходів видобувної промисловості, що не є небезпечними – 6,43 гривень за 1 тону. До ставки податку застосовується понижувальний коефіцієнт 0,2 для таких видів відходів згідно з Національним переліком відходів, затвердженим Кабінетом Міністрів України: 1) відходи видобування металічних корисних копалин (рудні) (код 01 01 01); 2) відходи видобування неметалічних корисних копалин (нерудні) (код 01 01 02).

Згідно з [24] передбачається, що суми податку, який справляється за захоронення відходів (Пзв), обчислюються платниками самостійно щокварталу виходячи з фактичних обсягів захоронених відходів та ставок податку за формулою:

$$\text{Првв} = \sum_{i=1}^n (\text{Нпі} \times \text{Млі} \times \text{К}) \quad (4.2)$$

де Нпі – ставки податку в поточному році за тону і-того виду відходів видобувної промисловості у гривнях з копійками;

Млі – обсяг відходів видобувної промисловості і-того виду в тоннах (т);

К – коригуючий коефіцієнт, який залежить від виду захоронених відходів і який наведений у пунктах 246.3, 246.4 статті 246 цього Кодексу [24].

$$\text{Првв} = (6,43 \cdot 472\,186,5 \cdot 1 \cdot 0,2) = 607\,231,84 \text{ грн.}$$

За перехідними положеннями, передбаченими в законопроекті

[24], встановлені періоди, за якими вступають в дію податкові зобов'язання з екологічного податку.

Хоча базова ставка податку в перспективі зростає майже в 12 разів з 0,54 грн. [25] до 6,43 грн. [24] впровадження від держави понижувального коефіцієнта 0,2 на теперішній час є стратегічним кроком назустріч промисловості. Без цієї підтримки податкове навантаження на підприємство зросло б катастрофічно. Застосування коефіцієнта 0,2 є компромісним варіантом для збереження бізнесу.

Інвестиція в побудову щебеневого комплексу наразі є найбільш далекоглядним рішенням, яке сприятиме економічно вигідно мінімізувати вплив на навколишнє середовище. Подібний підхід відповідає принципам циркулярної економіки.

#### **Висновок за розділом 4**

Встановлено, що у разі використання гірської маси в кількості 472 186,5 т для будівельних цілей, буде заощаджено на сплаті екологічного податку за розміщення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах в розмірі 764 942,13 грн (згідно до чинного Податкового Кодексу України [25]) або 607 231,84 грн (згідно до проєкту Закону України «Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо екологічного податку, що справляється за захоронення відходів та розміщення відходів видобувної промисловості» [24], який перебуває на розгляді).

## ВИСНОВКИ

В кваліфікаційні роботі вирішена актуальна науково-практична задача спрямована на підвищення ефективності системи управління відходами гірничо-збагачувальним комбінатом. Основні здобуті результати наведені нижче.

1. На основі аналізу світового та вітчизняного науково-технічного досвіду та закордонних практик утилізації промислових відходів доведено, що великотоннажні відходи гірничодобувної галузі є цінним вторинним матеріальним ресурсом для будівельної індустрії. Обґрунтовано, що перехід до безпечного промислового розвитку залізородних регіонів можливий лише за умови комплексного управління відходами на засадах циркулярної економіки, інноваційних технологій рециклінгу та ретельного врахування супутніх екологічних ризиків.

2. На основі аналітичних досліджень, виявлено та систематизовано усереднену номенклатуру утворюваних відходів в умовах гірничо-збагачувального комбінату, яка налічує 82 види. Виконано їхню ідентифікацію за Національним переліком відходів та Порядком їх класифікації. Розраховано питомі показники утворення та обґрунтовано класи небезпечності для ключових груп відходів, зокрема хвостів сухої сепарації.

3. Запропоновано комплекс організаційно-технічних рішень із мінімізації негативного впливу гірничо-збагачувального комбінату на довкілля через залучення великотоннажних відходів видобувної промисловості у внутрішні технологічні ланцюжки. Показана доцільність інтеграції у структуру комбінату щебеневого комплексу для переробки скельних розкривних порід та відходів сухої магнітної сепарації, що забезпечує отримання високоякісного щебеню будівельного

призначення та дозволить зменшити об'єми накопичення відходів у відвалах.

4. На прикладі об'ємів за основними видами будівельних робіт за проектом з реконструкції існуючого хвостосховища показана можливість зменшення фіскального навантаження на підприємство з урахуванням вимог чинного Податкового кодексу України та оприлюдненого проекту Закону України «Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо екологічного податку, що сплачується за захоронення відходів та розміщення відходів видобувної промисловості».

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bazaluk O., Petlovanyi M., Sai K., Chebanov M., Lozynskyi V. Comprehensive assessment of the Earth's surface state disturbed by mining and ways to improve the situation: case study of Kryvyi Rih Iron-ore Basin, Ukraine. *Front. Environ. Sci.* 2024. 12:1480344. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1480344>.
2. Das M. R., Satapathy S., Pothal L. K. A study on waste management in iron mining. *Materials today: proceedings.* 2023, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.06.368>.
3. Dassanayake C., Mashaan N. S., Oguntayo D. Mining Waste as a Resource in Construction: Applications, Benefits, and Challenges. *Sustainability*, 2026. 18(3), 1361. <https://doi.org/10.3390/su18031361>.
4. Ferodo : веб-сайт. URL: <https://www.ferodo.com/uk-ua/> (дата звернення: 01.06.2026).
5. Koken E. Evaluation of the capacity of apron feeders used in crushing–screening plants by response surface methodology and artificial intelligence methods. *Mugla Journal of Science and Technology.* 2024. 10. DOI: 10.22531/muglajsci.1408783. URL: [https://www.researchgate.net/figure/A-typical-flow-diagram-of-a-crushing-screening-plant-to-produce-concrete-aggregates-in\\_fig2\\_381825429](https://www.researchgate.net/figure/A-typical-flow-diagram-of-a-crushing-screening-plant-to-produce-concrete-aggregates-in_fig2_381825429)
6. Koval V., Kryshchal H., Udovychenko V., Soloviova O., Froter O., Kokorina V., Veretin L. Review of mineral resource management in a circular economy infrastructure. *Min. miner. depos.* 2023, 17(2):61-70. <https://doi.org/10.33271/mining17.02.061>.
7. Nitrogen Injection Fire Protection System (NIFPS) for Transformers. Erith Specialized Solutions : website. URL: <https://erithglobal.com/nitrogen-injection-fire-protection/> (дата звернення: 01.06.2026).

8. Shahba S., Arjmandi R., Monavary M., Ghodusi J. Iron ore waste classification according to unep guidelines (case study: golgohar mining and industrial complex in Sirjan, Iran). *Ecology and environmental research*. 2017. 15(4). С. 943-956. DOI: [http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1504\\_943956](http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1504_943956).

9. Valovoi O., Brovko D., Afanasiev V., Valovoi M., Popruha D. Results of the Study of Mining and Processing Plant Waste for the Construction of Motor Roads and Railway Tracks. *Academic Journal Industrial Machine Building Civil Engineering*, 2025. 1 (64), 112–118. <https://doi.org/10.26906/znp.2025.64.4053>.

10. Welivitiya W. D. D. P., Hancock G. R. Quantifying mine waste rock physical weathering rate and processes for improved geomorphic post-mining landforms. *Geomorphology*. Volume 463, 2024, 109357. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2024.109357>.

11. Wu Z., Deng J., Zhao T., Zhou Y., Kang Y., Bai X., Hong F., Fu L., Li G., Zhang Z., Guan W. Transforming mining waste to wealth: a novel process for the sustainable recovery and utilization of iron tailings through HCl leaching and mofs absorption. *Sustainability*. 2024. 16(5), 1945. <https://doi.org/10.3390/su16051945>.

12. ДСТУ Б В.2.7-34-2001 Будівельні матеріали. Щебінь для будівельних робіт із скельних гірських порід та відходів сухого магнітного збагачення залізистих кварцитів гірничо-збагачувальних комбінатів і шахт України. Технічні умови. [Чинний від 2002-04-01]. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=4824](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=4824) (дата звернення: 01.06.2026).

13. Железняк Є. М., Максимова Н. М. Аналіз та класифікація складу деяких промислових відходів гірничо-збагачувального комбінату. *Start in Science* : збірник тез і анотацій наукових доповідей студентської науково-технічної конференції, м. Одеса, 12 грудня 2025 р., Одеса, 2025. С. 240-242. URI:

<https://dspace.mipolytech.education/handle/mip/3204>

14. Закон України «Про відходи». Втрата чинності від 09.07.2023.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text>

15. Закон України «Про управління відходами». Редакція від 02.03.2026. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>.

16. Зварич Р. Є., Кріль З. З. Управління відходами в циркулярній економіці. *БІЗНЕСІНФОРМ*. 2021. № 4 '2021. С. 148-153. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-4-148-153>

17. Звіт з оцінки впливу на довкілля (ОВД) від планованої діяльності на шахті «Степова» блок №2 ВСП «ШУ ПЕРШОТРАВЕНСЬКЕ» ПрАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ» (утилізація шахтного газу метану із шахтних виробок на існуючій території шахти «Степова» блоку №2 методом високотемпературного окиснення за проектом «Нове будівництво енергоджерела на базі когенераційної установки Caterpillar на шахті «Степова», 2-й блок, по вул. Першотравнева 1д, с. Миколаївка, Петропавлівський район, Дніпропетровська область»). Реєстраційний номер справи про оцінку впливу на довкілля планованої діяльності 20197184120. Організація-виконавець: ТОВ "ЦЕНТР ЕКОЛОГІЇ ТА РОЗВИТКУ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ". Київ, 2019. 519 с. URL: [https://adm.dp.gov.ua/storage/app/uploads/public/602/fb1/c80/602fb1c80d9d5860961535.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://adm.dp.gov.ua/storage/app/uploads/public/602/fb1/c80/602fb1c80d9d5860961535.pdf?utm_source=chatgpt.com) (дата звернення: 01.06.2026).

18. Звіт з оцінки впливу на довкілля «Реконструкція існуючого хвостосховища для підтримання потужності комбінату». Реєстраційний номер справи про оцінку впливу на довкілля планованої діяльності 20187161252. ПРАТ «ПІВНІЧНИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ». Організація-виконавець ТОВ «ЦЕНТР ЕКОЛОГІЇ ТА РОЗВИТКУ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ». Київ, 2018. 109 с.

19. Звіт з оцінки впливу на довкілля діяльності з видобування

корисних копалин з ділянки «Самчинці» Самчинецького родовища гранітів та гранодіоритів. Реєстраційний номер справи про оцінку впливу на довкілля планованої діяльності: 20189191740. Київ, 2018. 304 с. URL:

[https://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/1740/reports/8dc50495d4bb58ac2b1654070ffdeb08.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/1740/reports/8dc50495d4bb58ac2b1654070ffdeb08.pdf?utm_source=chatgpt.com) (дата звернення: 01.06.2026).

20. Звіт з оцінки впливу на довкілля ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго» «Технічне переоснащення енергоблоку №10 ДТЕК ПРИДНІПРОВСЬКОЇ ТЕС для переведення котла ТП-90 на використання вугілля газової групи». Реєстраційний номер справи про оцінку впливу на довкілля планованої діяльності 20181720. Організація виконавець ТОВ «ЦЕНТР ЕКОЛОГІЇ ТА РОЗВИТКУ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ». Київ, 2018. 154 с. URL: [https://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/20/reports/dfe82bac5ee8dfb340b5bead2f4e863a.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/20/reports/dfe82bac5ee8dfb340b5bead2f4e863a.pdf?utm_source=chatgpt.com) (дата звернення: 01.06.2026).

21. Ієрархія управління відходами. "Український Альянс Нуль Відходів" (Zero Waste Alliance Ukraine) : веб-сайт. URL: [https://city.zerowaste.org.ua/wiki/ierarkhiia\\_upravlinnia\\_vidknodamy](https://city.zerowaste.org.ua/wiki/ierarkhiia_upravlinnia_vidknodamy) (дата звернення: 01.06.2026).

22. Павлюк В.І. Системи енергопостачання автомобілів та пуску автомобільних двигунів : Електронний посібник. Луцьк: Луцький національний технічний університет, 2019. URL: [https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib\\_upload/%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%8E%D0%BA%20%20%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9%D0%B9/index.html](https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%8E%D0%BA%20%20%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9%D0%B9/index.html) (дата звернення: 01.06.2026).

23. План управління відходами на 2025-2029 роки. Кривий Ріг: ПРАТ «Північний ГЗК», 2025. 83 с. (діюча внутрішня документація).

24. Повідомлення про оприлюднення проекту Закону України «Про

внесення змін до Податкового кодексу України щодо екологічного податку, що справляється за захоронення відходів та розміщення відходів видобувної промисловості». Новини від 03.01.2024. Оновлено 13.08.2024. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України : веб-сайт. URL: <https://mepr.gov.ua/povidomlennya-pro-oprylyudnennya-proyektu-zakonu-ukrayiny-pro-vnesennya-zmin-do-podatkovogo-kodeksu-ukrayiny-shhodo-ekologichnogo-podatku-shho-spravlyayetsya-za-zahoronennya-vidhodiv-ta-rozmishhennya/> (дата звернення: 01.06.2026).

25. Податковий кодекс України. Державна податкова служба України : веб-сайт. URL: <https://tax.gov.ua/nk/> (дата звернення: 01.06.2026).

26. Про затвердження Методики роздільного збирання побутових відходів : Наказ Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України від 13.12.2023 № 1130. Редакція від 19.05.2026. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0168-24#Text>

27. Про затвердження Порядку видачі, відмови у видачі, припинення дії дозволу на здійснення операцій з оброблення відходів : Постанова Кабінету Міністрів України від 19 грудня 2023 р. № 1328. Редакція від 16.12.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1328-2023-%d0%bf#text>

28. Про затвердження Порядку класифікації відходів та Національного переліку відходів : Постанова Кабінету Міністрів України. Редакція від 25.12.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1102-2023-%D0%BF#Text>

29. Про затвердження Порядку розроблення планів управління відходами підприємств, установ та організацій : Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 09.08.2024 № 1003. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1446-24/ed20240809#n19> (дата звернення: 01.06.2026).

30. Про затвердження Правил технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України : Наказ Державного комітету України по житлово-комунальному господарству від 05.07.95 № 30. Редакція від 22.03.2016. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95?utm\\_source=chatgpt.com#top](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95?utm_source=chatgpt.com#top)

31. Регламент управління відходами. Кривий Ріг: ПРАТ «Північний ГЗК», 2026. 164 с. (діюча внутрішня документація).

32. Сучасне керування відходами відповідно до принципів циркулярної економіки : Посібник курсу ZWA deep level. / Редактор: Ю. Уманський. ГО «Український центр європейської політики» у партнерстві з ГО «Центр громадських та медійних ініціатив». 2021. 140 с. URL: <https://zerowastekharkiv.org.ua/wp-content/uploads/2023/08/Сучасне-керування-відходами-відповідно-до-принципів-циркулярної-економіки.pdf> (дата звернення: 01.06.2026).

## Додаток А Публікація здобувача за темою досліджень

1. Железняк Є. М., Максимова Н. М. Аналіз та класифікація складу деяких промислових відходів гірничо-збагачувального комбінату. Start in Science : збірник тез і анотацій наукових доповідей студентської науково-технічної конференції, м. Одеса, 12 грудня 2025 р., Одеса, 2025. С. 240-242. URI:

<https://dspace.mipolytech.education/handle/mip/3204>

Продовження дод. А



## Продовження дод. А

УДК 001.892(062.552)  
S81

**Організаційний комітет конференції:**

*Голова* – Володимир КУХАР, д.т.н., професор, проректор з науково-дослідної роботи.

*Секретар* – Христина МАЛІЙ, к.т.н., доцент, керівник науково-дослідного департаменту.

*Члени комітету:*

Володимир ПАШИНСЬКИЙ, д.т.н., доцент, завідувач кафедри матеріалознавства та прикладної механіки;

Ігор БОЙКО, к.т.н., доцент кафедри матеріалознавства та прикладної механіки;

Едуард ГРИБКОВ, д.т.н., професор, завідувач кафедри металургії та організації виробництва;

Юрій ДОБРОНОСОВ, к.т.н., доцент, доцент кафедри металургії та організації виробництва;

Іван САХНО, д.т.н., професор, завідувач кафедри гірничої справи;

Діна МИХАЙЛОВА, викладач кафедри гірничої справи;

Олексій КОЙФМАН, к.т.н., доцент, завідувач кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем;

Юрій ШРАМКО, к.т.н., доцент кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем;

Ірина СМІРНОВА, к.е.н., доцент, завідувач кафедри цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень;

Олена ЛАТИШЕВА, к.е.н., доцент кафедри цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень;

Олег КРУЖИЛКО, д.т.н., професор, професор кафедри безпеки праці та охорони довкілля;

Марина ТАВРЕЛЬ, старший викладач кафедри безпеки праці та охорони довкілля;

Наталія КАЙДАН, к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін;

Наталія ГРУДКІНА, д.т.н., доцент, професор кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін

S81 Start in Science: студентська науково-технічна конференція : збірник тез і анотацій наукових доповідей. – Одеса : Олді+, 2025. – 350 с.

ISBN 978-617-8559-69-4

До збірника увійшли матеріали, у яких обговорюються перспективні науково-технічні розробки молодих науковців прикладного характеру.

УДК 001.892(062.552)

ISBN 978-617-8559-69-4

© ТОВ «ТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2025

## Продовження дод. А

## ЗМІСТ

АНАЛІЗ СКЛАДУ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ НА ПРИКЛАДІ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ <i>Железняк Є. М., Максимова Н. М.</i> . . . . .	240
РЕЗУЛЬТАТИ ОБРОБКИ ДАНИХ АУДИТУ РОБОЧОГО МІСЦЯ МАШИНІСТА КРАНА <i>Золотарьова І. О., Володченко Н. В., Чеберячко Ю. І.</i> . . . . .	243
ВПЛИВ ПСИХОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРАЦІВНИКІВ НА ДОТРИМАННЯ ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ <i>Львіна Д. І., Майстренко В. В.</i> . . . . .	247
СПОСІБ ЖИТТЯ ЯК МОДИФІКАТОР ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ: ВІД ЗВИЧОК ДО НАСЛІДКІВ <i>Коробкіна Н. А., Шароватова О. П.</i> . . . . .	251
ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПСИХОСОЦІАЛЬНИМИ РИЗИКАМИ В СТРУКТУРУ ОХОРОНИ ПРАЦІ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ <i>Кравчук І. В., Кружилко О. Є.</i> . . . . .	254
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПЕРСОНАЛУ В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ПРЕДМЕТАМИ <i>Кравчук І. В., Кружилко О. Є.</i> . . . . .	257
ЗАХОДИ З МІНІМІЗАЦІЇ ВПЛИВУ НА ПОВІТРЯ ПРИ НАВАНТАЖУВАЛЬНО- РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБОТАХ НА ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОМУ КОМБІНАТІ <i>Кукса Р. К., Максимова Н. М., Романь А. М.</i> . . . . .	260
РОЛЬ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ <i>Лубінець М. М., Майстренко В. В.</i> . . . . .	262
ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ АСПІРАЦІЇ ТА ГАЗООЧИСНОЇ УСТАНОВКИ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА <i>Манахова Г. О., Максимова Н. М., Накемній О. К.</i> . . . . .	266
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД НА КОКСОХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ <i>Мінченкова А. Г., Накемній О. К.</i> . . . . .	271
ПОРІВНЯННЯ МОДЕЛЕЙ РОЗЛИВУ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН У КОНТЕКСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОШИРЕННЯ ЗАБРУДНЕНЬ <i>Міняйло Д. О., Чеберячко Ю. І.</i> . . . . .	275
ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІЗУ МІННОЇ НЕБЕЗПЕКИ НА ОСНОВІ РОЗРОБЛЕНОГО КАЛЬКУЛЯТОРА ДЛЯ ОЦІНКИ БЕЗПЕЧНОЇ ДИСТАНЦІЇ <i>Моїсєєв Є. О., Чеберячко С. І., Чеберячко Ю. І.</i> . . . . .	281

## Продовження дод. А

START IN SCIENCE

4. Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks / A. Prüss-Ustün, J. Wolf, C. Corvalán et al. World Health Organization. Geneva, 2016. URL: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4222870/mod\\_resource/content/1/9789241565196\\_eng.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4222870/mod_resource/content/1/9789241565196_eng.pdf).

**АНАЛІЗ СКЛАДУ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ  
ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ НА ПРИКЛАДІ  
ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ**

**Железняк Є. М.**

*студентка гр. ТЗ-22-16*

**ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»**

*м. Запоріжжя, Україна*

**Максимова Н. М.**

*к.т.н., доцент, доцент кафедри безпеки праці та охорони довкілля,  
науковий керівник*

**ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»**

*м. Запоріжжя, Україна*

Гірничо-збагачувальні комбінати Криворіжжя спеціалізуються на видобутку і переробці руди, виробництві сировини для металургійної промисловості, а саме залізорудного концентрату і окатків. На кожному з промислових майданчиків підприємства утворюються відходи, які класифікують за Державним класифікатором відходів ДК 005-96 [1], а також за Національним переліком відходів, затвердженими Постановою Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2023 р. № 1102 [2].

Слід зазначити, що під час реформування сфери управління відходами, виникають ситуації, коли суб'єкти господарювання керуються нормативно-правовими актами, які потребують перегляду та/або вже оновлені, та/або новими, які корелюють із Законом України «Про управління відходами», що набув чинності 9 липня 2023 року [3].

## Продовження дод. А

## СЕКЦІЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

На підставі аналізу складу промислових відходів, що утворюються під час виробничої діяльності гірничо-збагачувального комбінату, можна класифікувати деякі види утворених промислових відходів, що не є небезпечними (відповідно до Закону України «Про управління відходами») (табл. 1). Слід відзначити, що за попередньо чинним Законом України «Про відходи», відходи поділялися на чотири класи небезпеки, що відображено у табличній формі також.

Таблиця 1

## Класифікація деяких основних відходів, що не є небезпечними

Найменування за ДК 005-96	Найменування за Національним переліком	Клас за ДК 005-96
2820.2.1.20 Відходи, одержані у процесах зварювання (флюсовий шлак)	12 01 13 Відходи процесів зварювання (Відходи зварювання)	3
7710.3.1.17 Вироби та матеріали гумові зіпсовані або відпрацьовані (відходи ГТВ)	19 12 04 Пластмаси та гума (Відходи гумовотехнічних виробів)	4
4010.2.9.01 Футерування та вогнетриви відпрацьовані (брухт вогнетривів)	16 11 06 Відходи футеровки та вогнетривів від неметалургійних процесів інші, ніж зазначені за кодом 16 11 05 (Брухт вогнетривів)	4
6000.2.9.03 Шини, зіпсовані перед початком експлуатації, відпрацьовані, пошкоджені чи забруднені під час експлуатації	16 01 03 Відпрацьовані шини (Відпрацьовані шини)	4
7710.3.1.02 Тара скляна використана та бій скла (за винятком відходів тари, що утворилися під час перевезень, та тари аптечної (склобій)	17 02 02 Скло (Склобій)	4
-	15 01 07 Скляна тара (упаковка) (Скляна тара з-під кислот)	-
2512.2.9.07 Обрізки конвеєрних стрічок з металотросом (відходи конвеєрних стрічок, канатів гумовотросових, гумометалевого футерування)	19 12 04 Пластмаси та гума (відходи конвеєрних стрічок, канатів гумовотросових, гумометалевого футерування)	4

## Продовження дод. А

START IN SCIENCE

---

На кожному підприємстві ведеться облік всіх утворених відходів, а також організація їх збору, сортування та переміщення від місць утворення до промислових майданчиків і пунктів тимчасового зберігання.

Адаптація систем екологічного менеджменту та внутрішнього документообігу з управління відходами залишається актуальним викликом для промисловості у період тривалих реформ.

### Перелік використаних джерел

1. Державний класифікатор України. Класифікатор відходів ДК 005-96 (Розділи А.1 – А.20). Редакція від 01.05.2008. *Верховна Рада України* : офіційний вебсайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0089217-96#Text> (дата звернення: 04.11.2025).
2. Про затвердження Порядку класифікації відходів та Національного переліку відходів : Постанова Кабінету Міністрів України від 20.10.2023 № 1102. Редакція від 07.11.2024. *Верховна Рада України* : офіційний вебсайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1102-2023-%D0%BF#Text> (дата звернення: 04.11.2025).
3. Новий порядок класифікації відходів: таблиця кодів. Новини від 17 липня 2023. *Офіс сталих рішень* : вебсайт. URL: <https://ukraine-oss.com/novuj-poryadok-klasyfikacziyi-vidhodiv-tablyczya-kodiv/> (дата звернення: 04.11.2025).

## ДОДАТОК Б Основні види відходів ГЗК та методи їх зберігання

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
1	08 01 11*	Відходи фарб, лаків, що містять органічні розчинники або інші небезпечні речовини (Відходи лакофарбових матеріалів)	Небезпечні відходи	- залишки лакофарбових матеріалів (пігменти, наповнювачі тощо) – 85,0 мас.%; - органічні розчинники та специфічні компоненти – 15,0 мас.%, в т.ч. толуол (C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> )	Герметично закритими у заводській тарі, впорядковано укладені на спеціально облаштованих майданчиках структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
2	13 01 13*	Інші гідравлічні мастила (оливи) (Відпрацьоване гідравлічне або турбінне масло)	Небезпечні відходи	- продукти нафти малосірчистої (C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> ) – 93,0 мас. %; - присадки антикорозійні та пасиватори металів – 6,0 мас. %; - вода – 1,0 мас. %	У герметично закритих металевих або пластикових ємностях на спеціально облаштованих майданчиках структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
3	13 02 08*	Інші моторні, індустриальні та мастильні оливи (Відпрацьовані індустриальні масла, інші нафтопродукти)	Небезпечні відходи	- нафтопродукти технічні – масла індустриальні (C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> ) – 93,0 мас. %; - сторонні включення (ворс, пісок) – 4,0 мас. %; - вода – 3,0 мас. %	У герметично закритих металевих або пластикових ємностях на спеціально облаштованих майданчиках структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
4	13 02 08*	Інші моторні, індустриальні та мастильні оливи (Відпрацьовані моторні масла та мастила)	Небезпечні відходи	- нафтопродукти технічні – масла моторні (C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> ) – 96,0 мас. %; - сторонні включення (ворс, пісок) – 3,0 мас. %; - вода – 1,0 мас. %	У герметично закритих металевих або пластикових ємностях на спеціально облаштованих майданчиках структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
5	13 03 07*	Мінеральні нехлоровані мастила (оливи)	Небезпечні відходи	- нафтопродукти технічні – масла трансформаторні (C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> ) – 99,0 мас. %;	У герметично закритих металевих або пластикових ємностях на	Збирання та зберігання до моменту передачі

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
		ізоляційні та для теплопередавання (Відпрацьовані трансформаторні масла)		- сторонні включення (ворс, пісок) – 0,3 мас. %; - вода – 0,7 мас. %	спеціально облаштованих майданчиках структурних підрозділів підприємства	суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
6	13 05 02*	Шлами масло-водовідокремлювачів (Шлам автомийки)	Небезпечні відходи	- суміш нерозчинних у воді домішок ( $[\text{Si}_2\text{AlO}_4]^-$ , $\text{SiO}_2$ ) – 39,0 мас. %; - нафтопродукти технічні – 1,2 мас.%; - вода – 59,7 мас.%; - токсичні домішки (важкі метали) – $\leq 0,1$ мас. %	На спеціально облаштованому майданчику	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
7	13 05 06*	Відходи масел від масло-водовідокремлювачів (Уловлені нафтопродукти)	Небезпечні відходи	- суміш нерозчинних у воді домішок ( $(\text{Si}_2\text{AlO}_4)^-$ , $\text{SiO}_2$ ) – 9,0 мас.%; - токсичні домішки (важкі метали) – $\leq 0,1$ мас.%; - нафтопродукти технічні –	У обладнаних нафтопастках і відстійниках очисних споруд	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
		очисних споруд)		54,5 мас. %; - вода – 36,4 мас. %		відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
8	13 08 99*	Інші відходи цієї підгрупи (Відпрацьовані змазки, гас)	Небезпечні відходи	Змазки: – нафтопродукти технічні – змазки індустриальні (C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> ) – 93,0 мас. % – кальцієві солі вищих жирних кислот – 3,0 мас. %; – літєві мила – 2,0 мас. %; – присадки антифрикційні – 1,0 мас. %; – сторонні домішки – 1,0 мас. % Гас: – паливо дизельне (C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> ) – 67,0 мас.%; – нерозчинні включення (SiO <sub>2</sub> , Fe(OH) <sub>3</sub> ) – 23,0 мас. %	У герметично закритих металевих або пластикових ємностях на спеціально облаштованих майданчиках структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
9	13 08 99*	Інші відходи цієї підгрупи (Залишки очищення резервуарів для зберігання ПММ)	Небезпечні відходи	- суміш нафтопродуктів технічних (C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> ) – 38,0 мас. %; - нерозчинні включення (SiO <sub>2</sub> , Fe(OH) <sub>3</sub> ) – 14,0 мас. %; - вода – 48,0 мас. %	У герметично закритих металевих або пластикових ємностях на спеціально облаштованих майданчиках структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
						оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
10	15 01 10*	Упаковка, що містить залишки або забруднена небезпечними речовинами (Тара забруднена лакофарбовими матеріалами та нафтопродуктами)	Небезпечні відходи	- тара металева та пластмасова – 97,0 мас. %; - нафтопродукти – 2,1 мас.%. - нерозчинні сторонні домішки – 0,9 мас.%	Герметично закритими, впорядковано укладеними на спеціально облаштованих майданчиках структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
11	15 01 11*	Металева упаковка, що містить тверду пористу матрицю із небезпечних речовин (наприклад, азбесту), включаючи пусті газові балони (Балони відпрацьовані (ацетиленові))	Небезпечні відходи	- залізо та його сплави – 95,0 мас.%; - латунь – 3,0 мас. %; - пориста матриця (азбест) – 2,0 мас.%	У спеціально визначених місцях складських приміщень структурних підрозділів	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
12	15 02 03	Абсорбенти, фільтрувальні	Небезпечні відходи	-тканина фільтрувальна (лавсан -	У закритих металевих емностях на території	Збирання та зберігання до

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
		матеріали (включаючи оливні фільтри інакше не зазначені), обтиральне ганчір'я та захисний одяг, забруднені небезпечними речовинами (Промаслений пісок, ґрунт)		поліетилентерфталат) – 80,0 - силікати та алюмосилікати - природні – 1,5 %, - окиси заліза – 10,0%, - зважені речовини та солі - природного складу води – 3,2 %, - вода – 5,0 % - важкі метали – 0,3%	ділянок структурних підрозділів підприємства	моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
13	15 02 03	Абсорбенти, фільтрувальні матеріали (включаючи оливні фільтри інакше не зазначені), обтиральне ганчір'я та захисний одяг, забруднені небезпечними речовинами (Промаслене ганчір'я)	Небезпечні відходи	- тканина бавовняна (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> – 72,5 мас. %; - вуглеводні та їх кисневі, азотні або сірчані сполуки (C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> ) – 27,0 мас. %; - інші домішки (в т.ч. важкі метали) – < 0,5 мас. %	У закритих металевих емностях на території ділянок структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
14	15 02 03	Абсорбенти, фільтрувальні матеріали (включаючи оливні фільтри інакше не	Небезпечні відходи	-тканина фільтрувальна (лавсан - поліетилентерфталат) – 80,0 - силікати та алюмосилікати - природні – 1,5 %,	У закритих металевих емностях на території ділянок структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
		зазначені), обтиральне ганчір'я та захисний одяг, забруднені небезпечними речовинами (Відпрацьовані фільтри, забруднені нафтопродуктами)		- окиси заліза – 10,0%, - зважені речовини та солі природного складу води – 3,2 %, - вода – 5,0 % - важкі метали – 0,3%		сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
15	15 02 03	Абсорбенти, фільтрувальні матеріали (включаючи оливні фільтри інакше не зазначені), обтиральне ганчір'я та захисний одяг, забруднені небезпечними речовинами (Відпрацьовані сорбенти очисних споруд, бони)	Небезпечні відходи	-тканина фільтрувальна (лавсан - поліетилентерфталат) – 80,0 - силікати та алюмосилікати природні – 1,5 %, - окиси заліза – 10,0%, - зважені речовини та солі природного складу води – 3,2 %, - вода – 5,0 % - важкі метали – 0,3%	У закритих металевих емностях на території ділянок структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
16	15 02 03	Абсорбенти, фільтрувальні матеріали (включаючи оливні фільтри інакше не зазначені), обтиральне ганчір'я та захисний одяг,	Небезпечні відходи	-тканина фільтрувальна (лавсан - поліетилентерфталат) – 80,0 - силікати та алюмосилікати природні – 1,5 %, - окиси заліза – 10,0%, - зважені речовини та солі	У закритих металевих емностях на території ділянок структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
		забруднені небезпечними речовинами (Абсорбенти для ліквідації проливів нафтопродуктів забруднені)		- природного складу води – 3,2 %, - вода – 5,0 % - важкі метали – 0,3%		операцій з оброблення відходів
17	16 01 11*	Гальмові колодки, що містять азбест (Відпрацьовані гальмівні накладки на колодки та колодки)	Небезпечні відходи	- вуглець (C) – 1,3 мас.%; - графіт (C) – 6,0 мас. %; - залізо та оксид заліза (Fe, FeO) – 82,7 мас.%; - азбест $[Mg_3(Si_2O_5)(OH)_4]$ – 10,0 мас%	У закритих металевих контейнерах на території ділянок структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
18	16 01 14*	Антифризні рідини, що містять небезпечні речовини (Залишки відпрацьованого антифризу)	Небезпечні відходи	- етанол ( $C_2H_5OH$ ) – 65,0 мас.%; - етиленгліколь ( $C_2H_4(OH)_2$ ) – 20,0 мас.%; - вода – 15,0 мас.%	У герметично закритих металевих або пластикових ємностях на спеціально облаштованих майданчиках структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
						діяльності з управління небезпечними відходами
19	16 01 21*	Небезпечні компоненти інші, ніж зазначені за кодами з 16 01 07 по 16 01 11 та за кодами 16 01 13 і 16 01 14 (Відходи сальникової набивки)	Небезпечні відходи	- основа азбестова – 45,0 мас. %; - порошок вуглецевий наповнювач (графіт) – 35,0 мас. %; - гідроксиди заліза (іржа) – 6,0 мас. %; - вода – 14,0 мас. %	У закритих, герметичних металевих ємностях	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
20	16 02 09*	Трансформатори і конденсатори, що містять поліхлоровані біфеніли (ПХБ) чи поліхлоровані терефталати (ПХТ) (Списане обладнання, що містить ПХБ)	Небезпечні відходи	- корпус металевий (Fe) – 13,0 мас. %; - фольга алюмінієва, або мідна (Al, Cu) – 35,0 мас. %; - папір конденсаторний спеціальний – 12,0 мас. %; - рідини діелектричні термостійкі (ПХБ) C <sub>12</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>6</sub> – до 40,0 мас. %.	В нерозібраному вигляді в окремих відсіках (ділянках) у спеціально обладнаному приміщенні. Конденсатори зберігаються у закритому промаркованому контейнері на майданчику, або спеціально обладнаному приміщенні. При розгерметизації корпусу обладнання, діелектрична рідина повинна бути злита в	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
					ємність, обладнання розміщується на піддоні, на дно якого насипається тирса, торф, інший абсорбент, за можливості (розміру обладнання) розгерметизоване обладнання поміщають в промаркований поліетиленовий пакет підприємства.	відходами
21	16 02 13*	Відходи обладнання, що містить небезпечні компоненти, інші, ніж зазначені за кодами з 16 02 09 по 16 02 12 (Трансформатори масляні, що не містять ПХБ)	Небезпечні відходи	- корпус металевий (Fe) – 33,0 мас. %; - фольга алюмінієва, або мідна (Al, Cu) – 35,0 мас. %; - папір конденсаторний спеціальний – 12,0 мас. %; - вуглеводні та їх кисневі, азотні або сірчані сполуки (масло трансформаторне) – 20,0 мас. %	В нерозібраному вигляді в окремих відсіках (ділянках) у спеціально обладнаному приміщенні. Конденсатори зберігаються у закритому промаркованому контейнері на майданчику, або спеціально обладнаному приміщенні	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
22	16 05 06*	Лабораторні хімікати, що складаються з небезпечних речовин чи містять їх, включаючи суміші лабораторних	Небезпечні відходи	- соляна кислота (HCl) – 79,63 мас. %; – ортофосфорна кислота (H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ) – 7,2 мас. %; – сірчана кислота (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) – 7,2 мас. %; - амоній фтористий NH <sub>4</sub> F 1,19 мас. %; - кислота щавлева (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub> )	Упаковані, герметично закриті хімреактиви укладаються у паперові коробки, за необхідності, попереджуючи пошкодження тари, перекладаються пом'якшувальним	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
		хімікатів (Прострочені (пошкоджені) хімреактиви)		0,19мас.%; - олово двохлористе (SnCl <sub>2</sub> ) 1,3мас.%; - амоній молібденово-кислий (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> – 0,27 мас.%; - натрій тетраборно-кислий (Na <sub>2</sub> [B <sub>4</sub> O <sub>5</sub> (OH) <sub>4</sub> ]·8H <sub>2</sub> O) – 0,27 мас.%; - аміак водний (NH <sub>4</sub> OH) 1,12мас.%; - калій двохромово-кислий (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ) – 0,31 мас.%; - гідроксид натрію (NaOH) 1,27мас.%	матеріалом (папір, плівка). Коробки розміщуються у спеціально відведених приміщеннях за місцем утворення, відокремлено від інших, придатних, хімреактивів.	операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
23	16 05 07*	Відходи неорганічної хімічної продукції, що складаються з небезпечних хімічних речовин або містять їх (Саморятівники відпрацьовані)	Небезпечні відходи	- корпус з вуглецевої сталі – 32,0 мас. %; - маска захисна – 8,0 мас. %: - дихальний мішок з клапаном для надлишкового тиску – 6,0 мас. %; - гофрована трубка з загубником та носовим затискувачем – 12,0 мас. % - регенеративний патрон з автоматичним пусковим механізмом – 29 мас. %, в тому числі: кисень хімічно зв'язаний у вигляді надпероксидів лужних металів (KO <sub>2</sub> ) – 13,0 мас. %	В спеціально відведених сухих приміщеннях на території структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
24	16 06 01*	Свинцеві батареї (Відпрацьовані акумулятори свинцево-кислотні)	Небезпечні відходи	- пластмаса (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> ) <sub>n</sub> – 20,0 мас.%. - сульфід свинцю (PbS) – 5,0 мас.%; - діоксид свинцю (PbO <sub>2</sub> ) – 19,6 мас.%; - свинець (Pb) – 35,4 мас.%;	У нерозібраному стані і з не злитим електролітом, з угвинченими ковпачками на спеціальних пластикових або металевих піддонах в спеціально обладнаних	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
				- сірчана кислота ( $H_2SO_4$ ) – 20,0 мас. %	приміщеннях структурних підрозділах підприємства	дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
25	16 06 02*	Нікелево-кадмієві батареї (Відпрацьовані кадмій-нікелеві акумулятори)	Небезпечні відходи	- нікель металевий (Ni) – 15,0 мас. %; - кадмій та його неорганічні сполуки (Cd) – 10,0 мас. %; - метал (корпус) (Fe) – 20,0 мас. %; - луги мінеральні (NaOH, LiOH) – 35,0 мас. %; - наповнювач гелевий – 20,0 мас. %.	У нерозібраному стані і з не злитим електролітом, з угвинченими ковпачками на спеціальних пластикових або металевих піддонах в спеціально обладнаних приміщеннях структурних підрозділах підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
26	17 02 04*	Деревина, скло та пластмаси, що містять або забруднені небезпечними речовинами (Відпрацьовані дерев'яні шпали і бруси, в т.ч. забруднена	Небезпечні відходи	- деревина ( $C_6H_{10}O_5$ ) <sub>n</sub> – 98,5 мас. %; - смола кам'яновугільна (креозот, в т.ч. фенольні сполуки $C_6H_6O$ ) – 1,5 мас. %	Впорядковано укладеними на спеціально визначеному майданчику підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
		деревина)				та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
27	17 05 07*	Дорожній баласт (щебінь), що містить небезпечні речовини (Баласт залізничний промаслений)	Небезпечні відходи	- щебінь гранітний фракцій 20-40 см – 86,5 мас. %; - нерозчинні домішки (пісок, дрібний гравій, супутнє сміття) – 9,0 мас.%; - нафтопродукти змішані – 4,0 мас. % (39 513 мг/кг); - важкі метали – ≤ 0,5 мас. %	На спеціально визначеному майданчику підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
28	17 06 01*	Ізоляційні матеріали, що містять азбест (Відходи пароніту, шиферу)	Небезпечні відходи	Пароніт типу ПОН-2 або аналогічний у складі: - азбест – 60,0 мас. %; - каучук натуральний або синтетичний – 15,0 мас. %; - сірка – 8,0 мас. %; - сажа – 9,0 мас.%; - окис цинку – 5,0 мас. %; - прискорювачі вулканізації (тіурам, каптакс, сурик залізний, графіт, каолін) – 3,0 мас. %	у закритих металевих контейнерах	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
29	19 12 11*	Інші відходи (включаючи суміші матеріалів) від	Небезпечні відходи	а) гума на основі синтетичного бутадієнового каучуку – 87,4 мас.%,	У закритих, герметичних металевих ємностях на території ділянок	Збирання та зберігання до моменту передачі

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
		механічного оброблення відходів, що містять небезпечні речовини (Відходи ГТВ забруднені нафтопродуктами)		включно з: - каучук СКН-26 або подібний – 34,6%; - нафтам 2 – 0,381%; - сірка технічна – 0,152%; - тіурам – 0,762%; - білила цинкові – 3,04%; - стеарин – 0,381%; - вуглець технічний – 18,35%; - вуглець технічний П – 36,61%; б) нафтопродукти змішані – 11,1 мас.%; б) пил, недиференційований за складом (SiO <sub>2</sub> ) – 1,5 мас. %	структурних підрозділів підприємства	суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
30	20 01 21*	Люмінесцентні лампи та інші ртутьвмісні відходи (Відходи ртутьвмісні, в т.ч. люмінесцентні лампи, термометри та інше)	Небезпечні відходи	<i>Лампи:</i> - ртуть (пара) – 0,15 мас. %; - алюміній та його сполуки – 4,82 мас.%; - вольфрам та його сполуки – 0,08 мас.%; - люмінофор – 0,698 мас. %; - мідь та її сполуки – 0,085 мас.%; - нікель та його сполуки – 0,162 мас.%; - скло – 94,0 мас. %. <i>Термометри:</i> - ртуть металева (Hg) – 2,00 мас. %; - алюміній (Al) – 22,00 мас.%; - скло (Na <sub>2</sub> O·CaO·6SiO <sub>2</sub> ) - 76,00 мас. %	В індивідуальній заводській упаковці, або іншому пакуванні, що забезпечує цілісність в спеціально визначених контейнерах та спеціально обладнаних приміщеннях	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
31	20 01 33*	Батареї і акумулятори включені в 16 06 01, 16 06 02, 16 06 03, та невідсортовані батареї і акумулятори, що містять ці батареї (Батарейки відпрацьовані)	Небезпечні відходи	- сплави заліза (корпус) (Fe) – 22,0 мас. %; - електроліт лужний (NaOH, LiOH) – 20,0 мас. %; - розділювач полімерний – 9,0 мас. %; - алюміній (Al) – 23,0 мас. %; - мідь (Cu) – 20 мас. %; - кобальтат літію (LiNiCoAlO <sub>2</sub> ) – 2,0 мас. %; - вуглець (C) – 4,0 мас. %	У закритих металевих та пластикових ємностях на території ділянок структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
32	20 01 35*	Відходи електричного та електронного обладнання інші, ніж зазначені за кодами 20 01 21 та 20 01 23, що містять небезпечні компоненти (Відпрацьовані монітори з електронно-променевими трубками)	Небезпечні відходи	Усереднений склад монітору комп'ютеру 2001 р. (LG M41QBF423X31(P), Panasonic M36KPC030X): - трубка електронно-променева (скло спеціальне для моніторів) – 41,0 мас. %; - матеріали полімерні – 16,0 мас. %; - склотекстоліт – 9,0 мас. %; - дріт ізольований – 8,0 мас. %; - гума – 1,0 мас. %; - елементи електричні контактні з кольорових металів – 8,0 мас. %; - елементи електричні контактні з чорних металів – 16,0 мас. %; - рештки неідентифіковані –	У окремому приміщенні, з забезпеченням цілісності кінескопів	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
				1,0 мас.%; - ртуть (Hg) 0,64-1,11 мг/кг (0,00001%)		
33	01 01 01	Відходи видобування металічних корисних копалин (рудні) (Розкривні породи)	Відходи, що не є небезпечними	- силікати та алюмосилікати (глина, пісок, аргіліти, алевроліти) - 84,0мас. %; - вода – 15,5 мас. %; - токсичні домішки (важкі метали) - 0,5мас. %	Не зберігається	Розміщення у відвалах розкривних порід
34	01 03 06	Хвости інші, ніж зазначені за кодами 01 03 04 і 01 03 05 (Хвости збагачення)	Відходи, що не є небезпечними	а) Породи залізовміщуючі природні – 99,49 мас. %, в т.ч. у вигляді оксидів і комплексних сполук: - кремнію оксид кристалічний (SiO <sub>2</sub> ) – 62,8 %; - алюмінію оксид (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) – 1,37%; - заліза оксид (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) – 20,07%; - оксиди кальцію та магнію (CaO+MgO) – 7,86 %; - оксиди калію та натрію (Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O) – 0,32 %; - марганцю оксид (MnO <sub>2</sub> ) – 0,155 %; - фосфати (Fe <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> , AlPO <sub>4</sub> ) – 0,171%; - сірки оксид (S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) – 0,102 %; - волога (H <sub>2</sub> O) – 7,0 %; б) Супутні домішки, в т.ч. важкі метали – < 0,5 мас. %	Не зберігається	Розміщення у хвостосховищі
35	03 01 05	Тирса, стружка, обрізки, деревина, ДСП і шпон інші, ніж зазначені за кодом 03 01 04 (Відходи деревини)	Відходи, що не є небезпечними	- деревина натуральна, в т.ч. целюлоза, лігніни, смола деревинна (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> – 91,0 мас. %; - волога – 8,0 мас. %; - нерозчинні сторонні	Впорядковано укладено, або навалом на спеціально облаштованих майданчиках	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
				забруднення ( $[\text{Si}_2\text{AlO}_4]^-$ , $\text{SiO}_2$ ) – 1,0 мас. %		відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
36	10 01 23	Водні шлами від очищення котлів інші, ніж зазначені за кодом 10 01 22 (Накип котлів)	Відходи, що не є небезпечними	- карбонати кальцію і магнію ( $\text{CaCO}_3$ , $\text{MgCO}_3$ ) – 92,7 мас. %; - оксид кремнію ( $\text{SiO}_2$ ) – 3,3 мас. %; - оксид заліза ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) – 3,8 мас. %; - токсичні домішки (важкі метали) – 0,2 мас. %	У герметичній тарі на території ділянок структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
37	10 12 08	Відходи керамічних виробів, цегли, черепиці та інших керамічних будівельних матеріалів (після термічних процесів) (Бій ізоляторів керамічних та фарфорових)	Відходи, що не є небезпечними	- фаянс промисловий (суміш алюмосилікатів природних термооброблених) – 94,00 мас. %; - емалеве покриття (фритта) – 3,00 мас. %, в т.ч. (%): $\text{SiO}_2$ – 23-35; $\text{Na}_2\text{O}$ – 17-19; $\text{B}_2\text{O}_3$ – 13-18; $\text{K}_2\text{O}$ – 7-11; $\text{Li}_2\text{O}$ – 3-5; $\text{TiO}_2$ – 11-15; $\text{BaO}$ – 6-9; $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ – 4,5-6,0; $\text{P}_2\text{O}_5$ – 3-7; - нерозчинні домішки (пісок, супутнє сміття) – 3,0 мас. %	Навалом на спеціально відведених майданчиках на території структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
38	12 01 13	Відходи процесів зварювання (Відходи зварювання)	Відходи, що не є небезпечними	- силікати та алюмосилікати у сплавленому вигляді – 39,9 мас. %; - залізо та його сплави – 33,8 мас. %; - сполуки кальцію (оксиди, фториди) – 9,7 мас. %; - оксид магнію – 7,9 мас. %; - карбід кальцію – 0,09 мас. %;	У металевих контейнерах за місцем утворення	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
				- оксид марганцю – 8,6 мас. %; - сірка – 0,01 мас. %		
39	12 01 21	Відпрацьовані шліфувальні тіла та шліфувальні матеріали інші, ніж зазначені за кодом 12 01 20 (Відходи абразивних матеріалів)	Відходи, що не є небезпечними	- електрокорунд, карбокорунд (SiC) – 90,0 мас.%; - керамічна зв'язка або подібні мінеральні зав'язуючі матеріали ( $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ ) – 10,0 мас. %	У металевих контейнерах за місцем утворення	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
40	12 01 99	Інші відходи цієї підгрупи (Пил абразивно-металевий)	Відходи, що не є небезпечними	- крихта абразивна (електрокорунд, карбокорунд – карбід кремнію) – 79,5 мас. %, в т.ч.: алюмінію оксид – 89,0-90,0 %; карбокорунд – 6,0-8,0 %; оксид магнію – 1,5 %; - бакеліт (в'язуча смола) – 7,0 мас. %; - ошурки чорних та кольорових металів – 13,0 мас. %; - токсичні домішки (важкі метали) – < 0,5 мас. %	У металевих контейнерах за місцем утворення	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
41	15 01 02	Пластмасова упаковка (Полімерна тара та упаковка)	Відходи, що не є небезпечними	- пластмаси побутові та технічні (поліетилен, поліетилентерфталат, поліпропілен) – 99,0 мас.%; - пил, недиференційований за складом – 1,0 мас.%	Скручену та, за можливості, вміщену у порожню полімерну тару, впорядковано укладено на спеціально облаштованих майданчиках на території структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
						оброблення відходів
42	15 01 03	Дерев'яна упаковка (Дерев'яна тара)	Відходи, що не є небезпечними	- деревина натуральна, в т.ч. целюлоза, лігніни, смола деревинна (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> – 98,0 мас.%; - пил, недиференційований за складом – 1,0 мас.%	Впорядковано укладені на спеціально облаштованих майданчиках на території структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
43	15 01 04	Металева упаковка (Тара металева)	Відходи, що не є небезпечними	- тара металева – 99,0 мас.%; - нерозчинні сторонні домішки – 1,0 мас.%	Впорядковано укладені на спеціально облаштованих майданчиках на території структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
44	15 01 07	Скляна тара (упаковка) (Скляна тара з-під кислот)	Відходи, що не є небезпечними	- скло (Na <sub>2</sub> O·CaO·6SiO <sub>2</sub> ) – 98,9 мас.%; - токсичні домішки (важкі метали) – ≤0,1 мас.%; - залишки кислот мінеральних – ≤1,0 мас.%	Впорядковано укладені в паперові коробки, у спеціально відведених приміщеннях за місцем утворення, відокремлено	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
45	15 02 03	Абсорбенти, фільтрувальні матеріали (включаючи оливні фільтри інакше не зазначені),	Відходи, що не є небезпечними	- метал (сплави заліза) – 15,0 мас.%; - гума – 20,0 мас.%; - легкі сплави на основі алюмінію – 5,0 мас.%;	У промаркованих емностях, контейнерах, або впорядковано укладено на спеціально облаштованих майданчиках на території	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
		обтиральні матеріали та захисний одяг інші, ніж зазначені за кодом 15 02 02 (Прострочені протигази)		- бавовна – 12,0 мас.%; - скло – 7,0 мас.%; - абсорбент (вугілля активоване та подібні) – 43,0 мас.%	структурних підрозділів підприємства	відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
46	15 02 03	Абсорбенти, фільтрувальні матеріали (включаючи оливні фільтри інакше не зазначені), обтиральні матеріали та захисний одяг інші, ніж зазначені за кодом 15 02 02 (Абсорбенти для ліквідації проливів нафтопродуктів)	Відходи, що не є небезпечними	- структура ґрунту (тирса, торф) – 96,5 мас.%; - вуглеводні та їх кисневі, азотні або сірчані сполуки ( $C_nH_m$ ) – <2,0 мас. %; - нерозчинні домішки (гравій, супутне сміття) – 1,0 мас.%; - токсичні домішки (важкі метали) - <0,5 мас.%	У промаркованих емностях, контейнерах, або впорядковано укладено на спеціально облаштованих майданчиках на території структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
47	15 02 03	Абсорбенти, фільтрувальні матеріали (включаючи оливні фільтри інакше не зазначені), обтиральні матеріали та захисний одяг інші, ніж зазначені за кодом 15 02 02 (Відпрацьоване спецвзуття)	Відходи, що не є небезпечними	- полімерні матеріали (двошаровий поліуретан) ( $C_{18}H_{24}N_2O_2$ ) <sub>x</sub> – 49,0 мас.%; - колаген (шкіра натуральна) – 11,0 мас. %; - жири тваринні – 8,0 мас. %; - гума ( $C_5H_8$ ) <sub>n</sub> -S <sub>x</sub> – 28,0 мас.%; - бавовна ( $C_6H_{10}O_5$ ) – 3,0 мас. %; - забруднення виробничі специфічні (пил залізородний, Fe) – < 1,0 мас. %	У промаркованих емностях, контейнерах, або впорядковано укладено на спеціально облаштованих майданчиках на території структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
48	15 02 03	Абсорбенти, фільтрувальні матеріали (включаючи оливні фільтри інакше не зазначені), обтиральні матеріали та захисний одяг інші, ніж зазначені за кодом 15 02 02 (Відпрацьований спецодяг)	Відходи, що не є небезпечними	- бавовна (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> – 32,0 мас. %; - льон (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> – 24,0 мас. %; - синтетичні та напівсинтетичні тканини (C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> – 42,0 мас. %; - забруднення виробничі специфічні (пил залізорудний, Fe) – 3,0 мас. %	У промаркованих ємностях, контейнерах, або впорядковано укладено на спеціально облаштованих майданчиках на території структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
49	15 02 03	Абсорбенти, фільтрувальні матеріали (включаючи оливні фільтри інакше не зазначені), обтиральні матеріали та захисний одяг інші, ніж зазначені за кодом 15 02 02 (Відпрацьовані маски, респіратори)	Відходи, що не є небезпечними	- поліетилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> – 5,0 мас. %; - поліуретан (C <sub>18</sub> H <sub>24</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>x</sub> – 5,0 мас. %; - целюлоза (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> – 80,0 мас. %; - гума [(C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> ) <sub>n</sub> – Sx] – 5,0 мас. %; - забруднення виробничі специфічні (пил залізорудний, Fe) – 8,0 мас. %	У промаркованих ємностях, контейнерах, або впорядковано укладено на спеціально облаштованих майданчиках на території структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
50	15 02 03	Абсорбенти, фільтрувальні матеріали (включаючи оливні фільтри інакше не зазначені), обтиральні матеріали та захисний одяг інші, ніж зазначені за кодом 15 02 02	Відходи, що не є небезпечними	- матеріали фільтрувальні неткані (спанбонд, поліетилентерфталат) (C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> – 72,0 мас. %; - поліетилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> – 10,0 мас. %; - пилові частки атмосферного повітря (C, SiO <sub>2</sub> тощо) – 8,0 мас. %	У промаркованих ємностях, контейнерах, або впорядковано укладено на спеціально облаштованих майданчиках на території структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
		(Відпрацьовані повітряні фільтри транспортних засобів)				
51	15 02 03	Абсорбенти, фільтрувальні матеріали (включаючи оливні фільтри інакше не зазначені), обтиральні матеріали та захисний одяг інші, ніж зазначені за кодом 15 02 02 (Відходи фільтротканини)	Відходи, що не є небезпечними	- тканина фільтрувальна (лавсан – поліетилентерфталат) – 80,0 мас. %; - силікати та алюмосилікати природні – 1,5 мас. %; - окиси заліза – 10,0 мас. %; - зважені речовини та солі природного складу води – 3,2 мас. %; - вода – 5,0 мас. %; - токсичні домішки (важкі метали) – ≤0,3 мас. %	У промаркованих емностях, контейнерах, або впорядковано укладено на спеціально облаштованих майданчиках на території структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
52	16 01 03	Відпрацьовані шини (Відпрацьовані шини)	Відходи, що не є небезпечними	- каучук синтетичний вулканізований (C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> ) <sub>n</sub> – 90,0 мас.%; - корд металевий (Fe) – 8,0 мас.%; - тканина армувальна (C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> – 2,0 мас.%	Навалом на відкритому майданчику з твердим покриттям	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
53	16 01 22	Інші компоненти, не зазначені в цій групі (Списані сидіння та обшивка автотранспорту, спецтехніки, гірничої техніки)	Відходи, що не є небезпечними	- поліуретан – 13,0 мас. %; - тканини синтетичні (поліестер та подібні) – 79,0 мас. %; - гума – 5,0 мас. %; - специфічні виробничі забруднення (окиси заліза) – 3,0 мас. %	Збирають навалом на відкритому майданчику з твердим покриттям, або в промаркованих контейнерах	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
54	16 01 99	Інші відходи цієї підгрупи (Відпрацьовані футеровані ролики)	Відходи, що не є небезпечними	- залізо та його сплави – 45,0 мас. %; - поліуретан, поліетилен – 25,0 мас. %; - гума – 25,0 мас. %; - специфічні виробничі забруднення (пил залізорудний) – 4,5 мас. %; - токсичні домішки (важкі метали) – < 0,5 мас. %	Навалом на відкритому майданчику з твердим покриттям, або в промаркованих контейнерах	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
55	16 02 14	Відходи обладнання інші, ніж зазначено за кодами з 16 02 09 по 16 02 13 (Трансформатори ТЛШ)	Відходи, що не є небезпечними	- корпус полімерний (карболіт тощо) – 33,0 мас. %; - мідь (Cu) – 350, мас. %; - залізо (Fe) – 20,0 мас. %; - папір конденсаторний спеціальний – 12,0 мас. %	В нерозібраному вигляді на майданчику з твердим покриттям, або спеціально обладнаному приміщенні	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
56	16 02 14	Відходи обладнання інші, ніж зазначено за кодами з 16 02 09 по 16 02 13 (Відходи електрощіток графітових)	Відходи, що не є небезпечними	- вуглець (графіт, сажа) – 86,0 мас. %; - мідь (напилення) – 6,0 мас. %; - зв'язуюча речовина (смоли епоксидні тощо) – 8,0 мас. %	У тарі на території ділянок структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
						оброблення відходів
57	16 05 05	Гази в посудинах під тиском інші, ніж зазначені за кодом 16 05 04 (Генератори вогнегасного аерозолу відпрацьовані)	Відходи, що не є небезпечними	- залізо (Fe) – 87,0 мас. %; - бікарбонат натрію $\text{NaHCO}_3$ – 7,0 мас. %; - карбонат амонію $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ – 5,0 мас. %; - діамоній гідрофосфат $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ – 1,0 мас. %	У спеціально визначених місцях	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
58	16 10 02	Водні рідкі відходи інші, ніж зазначені за кодом 16 10 01 (Конденсат компресорних установок)	Відходи, що не є небезпечними	- вода – 93,0 мас. %; - суміш нафтопродуктів технічних – 1,9 мас.% (19 761 мг/дм <sup>3</sup> ); - завислі речовини – 1,0 мас. %; - важкі метали – < 0,1 мас. %	У ємностях за місцем утворення	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів та ліцензію на здійснення господарської діяльності з управління небезпечними відходами
59	16 11 06	Відходи футеровки та вогнетривів від неметалургійних процесів інші, ніж зазначені за кодом 16 11 05 (Брухт вогнетривів)	Відходи, що не є небезпечними	а) шамотні вогнетриви – 66,9 мас. % у складі: - $\text{SiO}_2$ – 33,0 %; - $\text{Al}_2\text{O}_3$ – 38,0 %; - $\text{CaSiO}_3$ – 7,5 %; - $\text{MgSiO}_3$ – 5,0 %; - $\text{H}_2\text{O}$ – 7,0 %; - каолін – 9,4 %; б) магнезитові вогнетриви	Навалом на спеціально відведеному майданчику	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
				– 32,1 мас. % у складі: - MgO – 88,0 %; - CaO – 6,0 %; - SiO <sub>2</sub> – 4,0 % б) супутні домішки, в т.ч. важкі метали ≤ 1,0 мас. %		оброблення відходів
60	17 01 07	Суміші або окремі фракції бетону, цегли, облицювальної плитки та кераміки інші, ніж зазначені за кодом 17 01 06 (Шпали залізобетонні відпрацьовані)	Відходи, що не є небезпечними	а) залізобетон – 99,5 мас.% у складі: - цемент (3CaO·2SiO <sub>2</sub> ·3H <sub>2</sub> O) – 20,0 мас. %; - пісок – 40,0 мас. %; - граніти природні – 20,0 мас. %; - залізо (арматура) – 17,5 мас. %; б) нафтопродукти змішані – <0,5 мас. %	Впорядковано укладеними на спеціально відведеному майданчику	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
61	17 02 02	Скло (Скlobій)	Відходи, що не є небезпечними	- скло (Na <sub>2</sub> O·CaO·6SiO <sub>2</sub> ) – 95,0 мас. %; - сторонні нерозчинні домішки (SiO <sub>2</sub> ) – 5,0 мас. %	В металевих контейнерах на майданчиках структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
62	17 06 04	Ізоляційні матеріали інші, ніж зазначені за кодами 17 06 01 і 17 06 03 (Відходи електроізоляційних матеріалів)	Відходи, що не є небезпечними	- діелектрики полімерні: полівінілхлорид (CH <sub>2</sub> =CHCl), полістирол (C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> ) <sub>n</sub> , поліпропілен (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> ) <sub>n</sub> , поліетилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> , фторопласт (C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> , поліакрилат (C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> NaO <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> – 99,0 мас. %; - домішки сторонні неідентифіковані – < 1,0	У металевих контейнерах на спеціально відведених майданчиках	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
				мас%		
63	17 06 04	Ізоляційні матеріали інші, ніж зазначені за кодами 17 06 01 і 17 06 03 (Відходи теплоізоляційних матеріалів)	Відходи, що не є небезпечними	- мінеральне базальтове волокно типу «ROCKWOOL» або подібне – 86,0 мас. %, в т.ч.: SiO <sub>2</sub> – 45-60%. Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 12-19%, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> та FeO – 5-15%, CaO – 6-12%, MgO – 3,0-7,0%, TiO <sub>2</sub> – 0,9-2,0%, Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O – 2,5-6,0%, - поліізол (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> – 8,0 мас. %; - фольгопергамін (Al) – 5,0 мас. %; - нерозчинні домішки (рубейодна крихта, пісок) – <1,0 мас. %	Навалом на спеціально відведених майданчиках	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
64	17 09 04	Змішані відходи будівництва і знесення будівель інші, ніж зазначені за кодами 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03 (Будівельні відходи)	Відходи, що не є небезпечними	- силікати природного походження (бій цегли, бетону) – 71,5 мас. %; - гідросилікати Ca (залишки будівельних розчинів, штукатурних сумішей) – 8,0 мас. %; - оксиди, карбонати Mg, Ca (залишки покрівельних матеріалів) – 10,0 мас. %; - тверда фракція менше 1 см (пісок, гравій и т. ін.) – 10,0 мас. %. - токсичні домішки (важкі метали) – ≤0,5 мас. %	Навалом на спеціально відведених майданчиках, або в контейнерах за місцем утворення	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
65	18 02 08	Лікарські препарати інші, ніж зазначені за кодом 18 02 07 (Відходи медичних аптечок та медпрепарати)	Відходи, що не є небезпечними	- бавовна (серветки, бинти, марля, вата, пластир) (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> – 25,0 мас. %; - гума та латекс (джгути, рукавички медичні, бинти	В окремих закритих картонних, пластикових коробках, ємностях, поліетиленових мішках в окремому складському приміщенні	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
				<p>еластичні);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- медична сталь (булавки, ножиці)</li> <li>- пластик (клапан дихальний, плівка)</li> <li>- розчин брильянтового зеленого 1%, спиртовий</li> <li>- пантенол (спрей)</li> <li>- хлоргексидин, розчин</li> </ul>		відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
66	19 08 05	Шлами від оброблення міських стічних вод (Мул дощової каналізації)	Відходи, що не є небезпечними	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дрібний гравій, пісок, мулові частки ґрунту (<math>\text{SiO}_2</math>, <math>[\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}]_2</math>) – 75,0 мас. %;</li> <li>- рослинні органічні залишки (<math>\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5</math>)<sub>n</sub> – 4,5 мас. %;</li> <li>- вода – 20,5 мас. %</li> </ul>	В металевих контейнерах, або бочках на майданчиках підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
67	19 08 99	Інші відходи цієї підгрупи (Шлам очищення градирні)	Відходи, що не є небезпечними	<ul style="list-style-type: none"> <li>- силікати та алюмосилікати (<math>\text{SiO}_2</math>, <math>[\text{Si}_2\text{AlO}_4]^-</math>) – 70,0 мас. %;</li> <li>- солі природної жорсткості води (переважно карбонати та гідрокарбонати кальцію та магнію) – 9,0 мас. %;</li> <li>- вода – 21,0 мас. %</li> </ul>	В металевих контейнера на майданчиках підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
68	19 09 02	Шлами від освітлення (очищення) води (Шлам водопідготовки)	Відходи, що не є небезпечними	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нерозчинні кристалічні та аморфні фракції розміром &gt; 1,0 мм (алюмофосфати <math>[\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}]^{2-}</math>, оксиди Ca, Mg, K, Fe) – 13,0 мас. %;</li> <li>- сіль поварена (NaCl) – 0,3 мас. %;</li> <li>- вода – 86,7 мас. %</li> </ul>	В спеціальних ємностях, що розташовані на майданчиках, з твердим покриттям, структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
						операцій з оброблення відходів
69	19 09 99	Абсорбенти, фільтрувальні матеріали (включаючи оливні фільтри інакше не зазначені), обтиральне ганчір'я та захисний одяг, забруднені небезпечними речовинами (Відпрацьовані фільтри зворотного осмосу)	Відходи, що не є небезпечними	- мікропористий полімерний шар – 5,0 мас. %; - поліпропілен (механічний фільтр) (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> ) <sub>n</sub> – 25,0 мас. %; - вугілля активоване (сорбційний фільтр) – 35,0 мас. %; - метал або пластик високої щільності (корпус) – 25, 0 мас. %; - колоїди природної води – 4,9 мас. %; - солі природної води – 5,0 мас. %; - токсичні домішки (важкі метали) – ≤ 0,1 мас. %	У спеціально відведеному місці, або в упаковці, за місцем утворення	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
70	19 12 02	Чорні метали (Брухт чорних металів (ферит-барієві магніти))	Відходи, що не є небезпечними	- залізо – 99,0 мас. %; - домішки сторонні неідентифіковані – ≤1,0 мас. %	Навалом на майданчику з твердим покриттям або в металевих контейнерах, згідно ДСТУ 4121-2002 «Метали чорні вторинні. Загальні технічні умови»	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
71	19 12 02	Чорні метали (Брухт чорних металів)	Відходи, що не є небезпечними	- залізо – 99,0 мас. %; - домішки сторонні неідентифіковані – ≤1,0 мас. %	Навалом на майданчику з твердим покриттям або в металевих контейнерах, згідно ДСТУ 4121-2002 «Метали чорні вторинні. Загальні технічні умови»	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
						оброблення відходів
72	19 12 03	Кольорові метали (Брухт кольорових металів)	Відходи, що не є небезпечними	Суміш металевих відходів – 99,0 мас.%, включно з: а) мідь та її сплави – 67,0 %; б) алюміній – 29,0 %; в) інші метали (олово, цинк) – 4,0 мас. %. Домішки сторонні неідентифіковані – ≤1,0 мас. %	У металевих контейнерах, згідно ДСТУ 3211-95 (ГОСТ 1639-93) «Лом та відходи кольорових металів та сплавів. Загальні технічні умови»	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
73	19 12 04	Пластмаси та гума (Відходи конвеєрних стрічок гумовотканинних)	Відходи, що не є небезпечними	а) гума на основі синтетичного бутадієнового каучуку – 78,0 мас.%, включно з: - каучук СКН-26 або подібний – 34,6%; - нафтам 2 – 0,381%; - сірка технічна – 0,152%; - тіурам – 0,762%; - білила цинкові – 3,04%; - стеарин – 0,381%; - вуглець технічний – 18,35%; - вуглець технічний П – 36,61%; б) тканина синтетична (лавсан, поліетилентерфталат) (C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> – 20,0 мас.%; в) забруднення виробничі специфічні (пил залізородний, Fe) – 2,0 мас.%	У визначених місцях структурних підрозділів комбінату, а саме на відкритих майданчиках, складських приміщеннях, або в металевих контейнерах	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
74	19 12 04	Пластмаси та гума (Відходи конвеєрних стрічок, канатів гумовотросових, гумометалевого	Відходи, що не є небезпечними	а) гума на основі синтетичного бутадієнового каучуку – 78,0 мас.%, включно з: - каучук СКН-26 або подібний	У визначених місцях структурних підрозділів комбінату, а саме на відкритих майданчиках, складських приміщеннях,	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
		футерування)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 34,6%;</li> <li>- нафтам 2 – 0,381%;</li> <li>- сірка технічна – 0,152%;</li> <li>- тіурам – 0,762%;</li> <li>- білила цинкові – 3,04%;</li> <li>- стеарин – 0,381%;</li> <li>- вуглець технічний – 18,35%;</li> <li>- вуглець технічний П – 36,61%;</li> <li>б) дрiт металевий (Fe) – 19,0 мас. %;</li> <li>в) забруднення виробничі специфічні (пил залізорудний, Fe) – 3,0 мас. %</li> </ul>	або в металевих контейнерах	сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
75	19 12 04	Пластмаси та гума (Відходи гумовотехнічних виробів)	Відходи, що не є небезпечними	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) гума на основі синтетичного бутадієнового каучуку – 98,7 мас. %, включно з: <ul style="list-style-type: none"> <li>- каучук СКН-26 або подібний – 34,6%;</li> <li>- нафтам 2 – 0,381%;</li> <li>- сірка технічна – 0,152%;</li> <li>- тіурам – 0,762%;</li> <li>- білила цинкові – 3,04%;</li> <li>- стеарин – 0,381%;</li> <li>- вуглець технічний – 18,35%;</li> <li>- вуглець технічний П – 36,61%;</li> </ul> </li> <li>б) пил, недиференційований за складом (SiO<sub>2</sub>) – 1,3 мас. %</li> </ul>	У визначених місцях структурних підрозділів комбінату, а саме на відкритих майданчиках, складських приміщеннях, або в металевих контейнерах	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
76	19 12 12	Відходи (включаючи суміші матеріалів) від механічного оброблення відходів інші, ніж зазначені за кодом 19 12 11	Відходи, що не є небезпечними	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) окалина (сполуки заліза) – 35,0 мас. % у складі: <ul style="list-style-type: none"> <li>- FeO – 25,0 мас. %;</li> <li>- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 75,0 мас. %;</li> </ul> </li> <li>б) механічні нерозчинні домішки (пісок, деревина,</li> </ul>	У закритих металевих контейнерах, або на майданчик підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
		(Засор металообробки)		гравій тощо) – 48,0 мас.%; в) волога – 17,0 мас.%		відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
77	20 01 01	Папір і картон (Макулатура паперова та картонна)	Відходи, що не є небезпечними	- целюлоза, деревина перероблена (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> – 96,8 мас. %; - клей силікатний (SiO <sub>2</sub> ) – 0,2 мас. %; - пил, недиференційований за складом – 3,0 мас. %	За місцем утворення, у структурних підрозділах підприємства, згідно ДСТУ 3500: «Макулатура паперова та картонна». По мірі збирання макулатури пачки, кіпи щільно перев'язується стрічкою, для зручності зберігання та передаються на зберігання до ЦПВ	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
78	20 01 36	Відходи електричного та електронного обладнання інші, ніж зазначені за кодами 20 01 21, 20 01 23 і 20 01 35 (Електронний брут, відпрацьовані світлодіодні лампи, лампи розжарювання та інше електронне обладнання)	Відходи, що не є небезпечними	Вміст (r) у системному блоці РС вагою 10,0 кг (випуску до 2010 року): - залізо (Fe) – 3250; полімери, в т.ч. полістирол (C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> ) <sub>n</sub> , поліпропілен (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> ) <sub>n</sub> , полікарбонат (-O-R-O-CO-)n – 1600;- ABC-пластик (C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> ) <sub>x</sub> (C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> ) <sub>y</sub> C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> N) <sub>z</sub> – 1620; текстоліт [-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -] <sub>n</sub> – 930; вогнетривкі оксиди (Na <sub>2</sub> O·Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·6SiO <sub>2</sub> ) – 300; алюміній (Al) – 1540; кремній (Si) – 120; мідь (Cu) – 420; олово (St) – 90; срібло (Ag) – 0,1; золото (Au) – 0,05; кадмій (Cd) – 1,0; гума (C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> ) <sub>n</sub> – 100; скло (Na <sub>2</sub> O·CaO·6SiO <sub>2</sub> ) – 29	У спеціально визначених, окремих приміщеннях, з забезпеченням цілісності ламп, техніки та приладів	Збирання та зберігання до моменту передачі суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
79	20 01 39	Пластмаса (Відходи полімерів)	Відходи, що не є небезпечними	- поліетилен пакувальний – 51,0мас.%; - поліпропілен – 24,0 мас. %;	В ємностях, мішках, або у контейнерах-сітках на відкритих майданчиках	Збирання та зберігання до моменту передачі

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- пластмаси спеціальні для ЗІЗ – 23мас.%;</li> <li>- домішки неідентифіковані за складом (пісок, пил) – 2,0 мас. %</li> </ul>	підприємства	суб'єктам господарювання у сфері управління відходами, які мають дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів
80	20 03 01	Змішані побутові відходи (Побутові відходи)	Відходи, що не є небезпечними	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) побутове сміття та харчові залишки – 72,0 мас.%, включно з:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- пластмаси побутові (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)<sub>n</sub>, (C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>)<sub>n</sub> – 31,4 мас.%;</li> <li>- харчові залишки (жири, вуглеводи, білки) – 34,2 мас.%;</li> <li>- папір, картон (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> 10,5мас.%;</li> <li>- скло (Na<sub>2</sub>O·CaO·6SiO<sub>2</sub>) – 8,0 мас.%;</li> <li>- чорні метали (Fe) – 0,8 мас.%;</li> <li>- кольорові метали (переважно Al) – 1,5 мас.%;</li> <li>- текстиль (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub>, (C<sub>16</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>)<sub>n</sub> – 4,3 мас.%;</li> <li>- дерево (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> – 6,7 мас. %;</li> <li>- шкіра, гума CH<sub>3</sub>=CH-CH=CH<sub>2</sub>-Sx – 1,8 мас.%;</li> <li>- залишки неідентифіковані – 0,8 мас. %;</li> </ul> </li> <li>б) алюмосилікати (дрібне каміння, пісок, пилові ґрунтові фракції) [Si<sub>2</sub>AlO<sub>4</sub>]- – 23,0 мас. %;</li> <li>в) пил органічний рослинний та мінеральний</li> </ul>	У закритих контейнерах для побутових відходів	Збирання та зберігання до моменту передачі виконавцю послуги з управління побутовими відходами

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
				неідентифікований -5,0мас.%		
81	20 03 03	Змет від прибирання вулиць (Відходи від прибирання території)	Відходи, що не є небезпечними	- пісок кварцовий (SiO <sub>2</sub> ) – 28,0 мас.%; - гравій різної дисперсності – 12,0мас.%; - пил ґрунтовий (алюмосилікати природні) – 30,0 мас.%; - деревина (гілля дерев), в т.ч. целюлоза, лігніни, смола деревинна (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> – 8,0 мас.%; - листя опале (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> – 6,0 мас.%; - залишки побутового сміття (папір, скло, вироби з полімерних матеріалів) – 5,0 мас.%; - вода – 11,0 мас.%	У контейнерах або спеціально визначених майданчиках структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі виконавцю послуги з управління побутовими відходами
82	20 03 99	Інші побутові відходи цієї підгрупи (Інші побутові відходи)	Відходи, що не є небезпечними	а) побутове сміття та харчові залишки – 72,0 мас.%, включно з: - пластмаси побутові (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> , (C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> – 31,4 мас.%; - харчові залишки (жири, вуглеводи, білки) – 34,2 мас.%; - папір, картон (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> – 10,5мас.%; - скло (Na <sub>2</sub> O·CaO·6SiO <sub>2</sub> ) – 8,0 мас.%; - чорні метали (Fe) – 0,8 мас.%; - кольорові метали (переважно Al) – 1,5 мас.%; - текстиль (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> , (C <sub>16</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> – 4,3 мас.%;	У ємностях, контейнерах, або іншому пакуванні за місцем утворення, на території структурних підрозділів підприємства	Збирання та зберігання до моменту передачі виконавцю послуги з управління побутовими відходами

№ з/п	Код відходів за [28]	Найменування виду відходів (прийняте умовно)	Клас відходу	Хімічний склад, %	Характеристика місця збирання	Управління відходами
				<p>- дерево <math>(C_6H_{10}O_5)_n</math> – 6,7 мас. %;</p> <p>- шкіра, гума <math>CH_2=CH-CH=CH-Sx</math> – 1,8 мас. %;</p> <p>- залишки неідентифіковані – 0,8мас. %;</p> <p>б) алюмосилікати (дрібне каміння, пісок, пилові ґрунтові фракції) <math>[Si_2AlO_4]</math>– 23,0 мас. %;</p> <p>в) пил органічний рослинний та мінеральний неідентифікований – 5,0мас. %.</p>		

## ДОДАТОК В Розкриття факту делегування завдань генеративному ШІ

Відповідно до таксономії GAIDeT (2025), наведені нижче завдання були делеговані інструментам генеративного ШІ за повного людського нагляду:

- Генерування ідей
- Пошук і систематизація літератури
- Переклад
- Реформатування
- Графічне оформлення результатів досліджень

Використаний інструмент генеративного ШІ: Gemini, NotebookLM.

Повну відповідальність за фінальний рукопис несуть автори.

Інструменти генеративного ШІ не зазначаються як автор та не несуть відповідальності за кінцеві результати.

Декларацію подав(ла): **Єлізавета Железняк**

Додаткова примітка: Я використовувала Gemini, NotebookLM для генерування ідей, пошуку та систематизації літературних джерел, перекладу й редагування тексту, а також підготовки графічних матеріалів. Усі наукові висновки, аналіз результатів та остаточний зміст роботи належать автору.