

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до виконання курсової роботи з дисципліни  
«Утилізація та рекуперація відходів»  
для студентів очної, заочної та дистанційної форми навчання за  
спеціальністю 101 Екологія  
ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Харків, 2024

Укладачі:

М.В. Барун  
С.О. Коверсун

## ВСТУП

Навчальна дисципліна «Утилізація та рекуперація відходів» викладається студентам зі спеціальності 101 «Екологія» ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища». Вивчення зазначеної дисципліни базується на знаннях отриманих раніше в межах дисциплін гуманітарної, соціально-економічної та професійної підготовки. Метою курсової роботи є придбання практичних навичок застосування теоретичних відомостей, використання нормативної літератури, еколого-економічної документації при вирішенні питань оцінки впливу відходів на навколишнє природне середовище та визначення оптимальної схеми їх переробки.

**Мета вивчення навчальної дисципліни:** є вивчення теоретичних основ і суті технологічних процесів сепарації (механізованого сортування) і промислової переробки ресурсно-цінних сировинних компонентів в складі побутових і промислових відходів, методів підготовки і переробки твердих побутових відходів, порівняння аналізу вивчених технологій будуть сприяти критичному осмисленню досягнень в сфері поводження та утилізації відходів.

В межах курсової роботи студенту необхідно самостійно визначити та розрахувати:

- види відходів та класифікувати їх за ієрархічними ознаками;
- розрахувати обсяг відсортованих ресурсно-цінних компонентів, що входять до складу ТПВ;
- визначити річний сумарний обсяг ресурсно-цінних сировинних компонентів та суму від їх реалізації;
- розрахувати продуктивності сміттєпереробного центру за вихідною сировиною житлового сектору м. Харкова.

Вихідні дані для розрахунків обираються у відповідності з варіантом, номер варіанту визначається викладачем у відповідності з порядковим номером студента у списку групи та зазначені у відповідних додатках.

Курсова робота виконується на аркушах паперу у форматі А4, шрифт Times New Roman 14, через 1,5 інтервал у відповідні терміни, які вказано у завданні до курсової роботи, яке видає викладач.

Перелік посилань надається в кінці курсової роботи в порядку, який відповідає посиланням у тексті. Рисунки та таблиці повинні бути правильно оформлені та підписані. Назва рисунка розміщується під ним, назва таблиці – навпаки, їх нумерація здійснюється відповідно до глав. Наприклад, рис. 1.3 – це третій рисунок у першій главі. Нумерацію сторінок слід починати з третьою (зміст курсової роботи) і до останньої, враховуючи додатки. Кожний елемент курсової роботи обов'язково починається з нового аркуша. Курсова робота оцінюється з урахуванням якості оформлення роботи, ясності, точності, чіткості окремих формулювань, правильності вживання термінів, достовірності отриманих результатів, правильно зроблених висновків.

# **ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ**

## **ТИТУЛЬНИЙ АРКУШ**

## **ЗАВДАННЯ** (Додаток 8)

## **ВСТУП...**(розгорнутий розгляд теми з Додатку № 1)

## **РОЗДІЛ 1. ВИЗНАЧЕННЯ ВИДУ ВІДХОДІВ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ ЗА ІЄРАРХІЧНИМИ ОЗНАКАМИ**

### **4.1 Систематизація відходів (визначення типу відходів в залежності від варіанту з Додатку № 2).**

## **РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК ОБСЯГІВ ВІДСОРТОВАНИХ РЕСУРСНО-ЦІННИХ КОМПОНЕНТІВ, ЩО ВХОДЯТЬ ДО СКЛАДУ ТПВ**

### **2.1 Розрахунок (відповідно до варіанту Додатки № 3-7)**

## **РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ РІЧНОГО ОБСЯГУ РЕСУРСНО-ЦІННИХ СИРОВИННИХ КОМПОНЕНТІВ ТА СУМУ ВІД ЇХ РЕАЛІЗАЦІЇ ВІД ДЖЕРЕЛ НАКОПИЧЕННЯ**

### **3.1 Розрахунок (відповідно до варіанту Додатки № 3-7)**

## **ВИСНОВКИ**

## **ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

## РОЗДІЛ 1. ВИЗНАЧЕННЯ ВИДУ ВІДХОДІВ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ ЗА ІЄРАРХІЧНИМИ ОЗНАКАМИ

Класифікатор відходів забезпечує інформаційне підтримування у вирішенні широкого кола питань державного управління відходами та ресурсовикористанням на базі системи обліку та звітності, гармонізованої з міжнародними системами, зокрема, у галузі екології, захисту життя та здоров'я населення, безпеки праці, ресурсозбереження, структурної перебудови економіки, сертифікації продукції (послуг) та систем якості.

Використання КВ створює нормативну базу для проведення порівнювального аналізу структури та обсягу утворення відходів у межах Європейської статистики усіх видів економічної діяльності, у тому числі Європейської виробничої статистики, статистики агрокомплексу, статистики послуг, а також порівнювального аналізу послуг, пов'язаних з відходами, на міжгалузевому, державному, міждержавному рівнях.

Об'єктами класифікації у КВ є відходи, під якими розуміють будь-які речовини та предмети, утворювані у процесі виробництва та життєдіяльності людини, внаслідок техногенних чи природних катастроф, що не мають свого подальшого призначення за місцем утворення і підлягають видаленню чи переробці з метою забезпечення захисту навколишнього середовища і здоров'я людей або з метою повторного їх залучення у господарську діяльність як матеріально-сировинних і енергетичних ресурсів, а також послуги, пов'язані з відходами.

До відходів належать:

- залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, тощо, утворені в процесі виробництва продукції або виконання робіт і втратили цілком або частково вихідні споживчі властивості (відходи виробництва);
- розкривні і супутні гірничі породи, що видобуваються у процесі розроблення родовищ корисних копалин;
- залишкові продукти збагачення та інших видів первинної обробки сировини (шлам, пил, відсів тощо);
- новоутворені речовини та їх суміші, утворені в термічних, хімічних та інших процесах і які не є метою даного виробництва (шлак, зола, кубові залишки, інші тверді та пастоподібні утворення, а також рідини та аерозолі);
- залишкові продукти сільськогосподарського виробництва (у т. ч. тваринництва), лісівництва і лісозаготівель;
- бракована, некондиційна продукція усіх видів економічної діяльності або продукція, що забруднена небезпечними речовинами і не придатна до використання;
- неідентифікована продукція, застосування (експлуатація) або вживання якої може спричинити непередбачені наслідки, у т. ч. мінеральні добрива, отрутохімікати, інші речовини;
- зіпсовані (пошкоджені) і неремонтоздатні чи відпрацьовані, фізично або морально зношені вироби та матеріали, які втратили свої споживчі властивості (відходи споживання);

- залишки продуктів харчування, побутових речей, пакувальних матеріалів тощо (побутові відходи);
- осади очисних промислових споруд, споруд комунальних та інших служб;
- залишки від медичного та ветеринарного обслуговування, медико-біологічної та хіміко-фармацевтичної промисловості, аптечної справи;
- залишкові продукти усіх інших видів діяльності підприємств, установ, організацій і населення;
- матеріальні об'єкти та субстанції, активність радіонуклідів або радіоактивне забруднення яких перевищує межі, встановлені чинними нормами, за умови, що використання цих об'єктів та субстанцій не передбачається (радіоактивні відходи).

У класифікаторі відходів використовують такі терміни та визначення.

**Продукція** – результат діяльності або виробничих процесів, що має корисні властивості та призначений для використання споживачем.

**Виріб** – одиниця промислової продукції, кількість якої обчислюють у штуках (екземплярах).

**Послуга** – наслідок безпосередньої взаємодії між постачальником і споживачем, внутрішньої діяльності постачальника для задоволення потреб споживача (послуга може бути пов'язана з виробництвом та постачанням матеріальної продукції).

**Бракована продукція** – продукція, передавання якої споживачеві не допускається через наявність дефектів.

**Некондиційна продукція** – продукція, яка:

- а) не відповідає нормативним вимогам або не придатна для застосування за призначенням внаслідок забруднення;
- б) не може бути регенерована, відновлена чи використана іншим способом за місцем її виробництва (утворення);
- в) підлягає обробленню (переробленню) у спеціалізованих підприємствах або продажу як вторинний матеріальний ресурс (сировина).

**Неідентифікована продукція** – продукція, яка не має відповідного до нормативних вимог маркування або для якої відсутні технічні специфікації (стандарти, технічні умови) і застосування (споживання, експлуатація) якої може спричинити непередбачені наслідки.

**Зіпсована продукція** – продукція:

- а) яка втратила свої функціональні та інші властивості, встановлені нормативними вимогами, до закінчення терміну служби (придатності);
- б) подальше застосування якої за її прямим призначенням може спричинити непередбачені наслідки.

**Відпрацьована продукція** – продукція:

- а) яка у процесі експлуатації (споживання) втратила свої функціональні та інші властивості, встановлені нормативними вимогами, після закінчення терміну служби (придатності);

б) яка у процесі експлуатації (споживання) стала неремонтоздатною стосовно відновлення основних функціональних властивостей відповідно до нормативних вимог;

в) подальше застосування якої за її прямим призначенням може спричинити непередбачені наслідки.

**Класифікаційний каталог відходів** – це перелік відходів, які утворилися на території України, що систематизовано за сукупністю пріоритетних ознак:

- за походженням відходу;
- за агрегатним та фізичним станом;
- за небезпечними властивостями;
- за мірою шкідливого впливу на оточуюче природне середовище.

Вид відходу визначає тринадцятизначний код, що характеризує його класифікаційні ознаки:

• **перші вісім цифр** використовують для кодування виникнення відходу;

• **дев'ята та десята цифри** використовуються для кодування агрегатного стану та фізичної форми відходу:

- 0 – дані не встановлено;
- 1 – твердий;
- 2 – рідкий;
- 3 – пастоподібний;
- 4 – шлам;
- 5 – гель;
- 6 – емульсія;
- 7 – суспензія;
- 8 – сипкий;
- 9 – гранулят;
- 10 – порошкоподібний;
- 11 – пилоподібний;
- 12 – волокно;
- 13 – готовий виріб, що втратив споживчі властивості;
- 99 – інше.

• **одинадцята та дванадцята цифри** використовуються для кодування небезпечних властивостей та їх комбінацій:

- 0 – дані не встановлені;
- 1 – токсичність (Т);
- 2 – вибухонебезпечність (В);
- 3 – пожежонебезпечність (П);
- 4 – висока реакційна здатність (Р);
- 5 – містять збудників інфекційних захворювань (І);
- 6 – Т+В;
- 7 – Т+П;
- 8 – Т+Р;

- 9 – В+П;
- 10 – В+Р;
- 11 – В+І;
- 12 – П+Р;
- 13 – П+І;
- 14 – Р+І;
- 15 – Т+В+П;
- 16 – Т+В+Р;
- 17 – Т+П+Р;
- 18 – В+П+Р;
- 19 – В+П+І;
- 20 – П+Р+І;
- 21 – Т+В+П+Р;
- 22 – В+П+Р+І;
- 99 – шкідливі властивості відсутні.

• **тринадцята цифра** використовується для кодування класу небезпеки для оточуючого навколишнього середовища:

- 0 – клас небезпеки не визначено;
- 1 – I-й клас небезпеки;
- 2 – II-й клас небезпеки;
- 3 – III-й клас небезпеки;
- 4 – IV-й клас небезпеки;

Найвищим рівнем класифікації є блоки, що сформовані за ознаками походження відходу. На теперішній час сформовано 4 блоки:

- відходи органічного природного походження (тваринного та рослинного) код – 100 000 00 00 00 0;
- відходи мінерального походження – код 300 000 00 00 00 0;
- відходи хімічного походження – код 500 000 00 00 00 0;
- відходи комунальні, в т.ч. побутові – код 900 000 00 00 00 0.

**Завдання:** за класифікаційним каталогом систематизувати відходи за походженням, агрегатним та фізичним станом, за небезпечними властивостями та за мірою шкідливого впливу на оточуюче природне середовище. Вихідні дані для розрахунку надано в Додатку 2.

#### **Питання для самоперевірки:**

1. Визначення відходів.
2. Класифікаційний каталог відходів.
3. Укрупнена класифікація відходів.
4. Конкретизація ознак міжнародної класифікації відходів.

## РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК ОБСЯГІВ ВІДСОРТОВАНИХ РЕСУРСНО-ЦІННИХ КОМПОНЕНТІВ, ЩО ВХОДЯТЬ ДО СКЛАДУ ТПВ

Забезпечення підготовки відходів до повторного використання, рециклінгу та інших операцій з відновлення відходів здійснюється шляхом створення та діяльності об'єктів оброблення відходів, запровадження економічних інструментів та встановлення цільових показників із збирання, підготовки відходів до повторного використання, рециклінгу або інших операцій з відновлення відходів, а також інших заходів. Для вдосконалення підготовки відходів до повторного використання, забезпечення високоякісного рециклінгу та інших операцій з відновлення відходи підлягають роздільному збиранню та не повинні змішуватися з іншими відходами або матеріалами, що мають різні властивості. Роздільне збирання відходів у населених пунктах здійснюється для таких видів відходів, як папір і картон, пластик, скло, метал. При цьому створюються умови для забезпечення роздільного збирання біовідходів, текстилю, небезпечних відходів у складі побутових та інших видів відходів, що підлягають роздільному збиранню. Роздільно зібрані відходи, призначені для підготовки до повторного використання та рециклінгу, не можуть видалятися шляхом спалювання чи в інший спосіб, крім відходів, що утворюються внаслідок сортування або інших операцій з оброблення роздільно зібраних відходів та відходів, непридатних до повторного використання та рециклінгу. Небезпечні речовини, суміші та складові (компоненти) видаляються з відходів до або у процесі відновлення [2].

Очевидно, що для успішної реалізації завдань Національного і Регіональних Планів з управління відходами в аспекті побутових відходів, необхідно відокремити ресурсоцінні фракції і зробити це максимально ефективно. Саме з цією метою впроваджується роздільне збирання. Роздільне збирання відходів – збирання відходів окремо залежно від їх 31 виду, характеристики та складу у спосіб, що сприятиме їх подальшому обробленню. Роздільне збирання – необхідна умова для впровадження ієрархії управління відходами, зокрема, для операцій повторного використання та рециклінгу. Роздільне збирання відходів у населених пунктах здійснюється для таких видів відходів, як папір і картон, пластик, скло, метал. При цьому створюються умови для забезпечення роздільного збирання біовідходів, текстилю, небезпечних відходів у складі побутових та інших видів відходів, що підлягають роздільному збиранню [3].

При розрахунках обсягів відсортованих ресурсно-цінних сировинних компонентів, що входять до складу ТПВ, виходять з обсягів розміщення відходів за нормами накопичення, адміністративного району міста та запланованого обсягу вилучення відходів.

Загальний обсяг накопичення відходів в районі міста за рік визначається за формулою:

$$V_{\text{заг}} = N \cdot k, \quad \text{тис. м}^3 \quad (2.1)$$

де,  $k$  - коефіцієнт норми накопичення (приймаємо 1,4);  
 $N$  - чисельність жителів в районі (Додаток 3).

Загальний обсяг відходів від житлового та нежитлового сектору визначається за формулою:

$$V_{\text{ж.с.(н.с.)}} = \frac{V_{\text{заг}} \cdot W}{100\%}, \quad \text{м}^3 / \text{рік} \quad (2.2)$$

де,  $W$  - обсяг ТПВ віз загальної кількості накопичення (для житлового сектору – 60%, для нежилого сектору – 40%).

Для визначення кількості відходів, накопичених від житлового та нежитлового сектору в залежності від компонентів які містяться у ТПВ, використовується Додаток 4 та формули 2.3 та 2.4.

$$V_{S_{1,2}} = \frac{V_{\text{ж.с.(н.с.)}} \cdot S_{1,2}}{100\%}, \quad \text{м}^3 / \text{рік} \quad (2.3)$$

$$V_{M_{1,2}} = \frac{V_{\text{ж.с.(н.с.)}} \cdot M_{1,2}}{100\%}, \quad \text{м}^3 / \text{рік} \quad (2.4)$$

де,  $S, M$  - склад обсягу ресурсних відходів до загального обсягу ТПВ, % (Додаток 4);

1,2 – компоненти, що входять до складу ТПВ (Додаток 4).

При цьому слід враховувати фактичний відбір відходів (фізико-хімічні втрати). В Додатку 5 вказано заплановане вилучення відходів з загальної маси ТПВ та виходячи з яких до формул 2.3 та 2.4 вносяться фактичні поправки:

$$V_{\text{факт}S_{1,2}(M_{1,2})} = \frac{V_{S_{1,2}M_{1,2}} \cdot F}{100\%}, \quad \text{м}^3 / \text{рік} \quad (2.5)$$

де,  $F$  - фактичний відбір відходів

З розрахунку відібраних обсягів відходів та закупівельних цін на вторинні ресурси, визначаємо додатковий резерв природно-ресурсного вторинного потенціалу в районі м. Харкова:

$$V_{заз_{1,2}} = V_{S_{1,2}} + V_{M_{1,2}}, \quad m^3 / рік \quad (2.6)$$

Переходячи від  $m^3$  до т через використання коефіцієнту ущільнення, отримаємо:

$$G = V_{заз_{1,2}} \cdot k_y, \quad т / рік \quad (2.7)$$

де,  $k_y$  - коефіцієнт щільності (Додаток 5)

В загальній сумі дохід від реалізації відібраних вторинних ресурсів складає:

$$R_{1,2} = G_{1,2} \cdot B_{1,2}, \quad грн. \quad (2.8)$$

де,  $B$  - вартість 1 т вторинної сировини, грн.

Загальна сума за проектом складає:

$$\sum = R_1 + R_2, \quad грн. \quad (2.9)$$

### **Питання для самоперевірки:**

1. Основні ресурсно-цінні сировинні компоненти ТПВ.
2. Вторинна сировина.
3. Пряме й зворотне сортування.
4. Технологічний процес селективного сортування ТПВ.
5. Процес компактування вторинної сировини й хвостів сортування.
6. Планований фактичний відбір ресурсно-цінних сировинних компонентів ТПВ.

### РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ РІЧНОГО ОБСЯГУ РЕСУРСНО-ЦІННИХ СИРОВИННИХ КОМПОНЕНТІВ ТА СУМУ ВІД ЇХ РЕАЛІЗАЦІЇ ВІД ДЖЕРЕЛ НАКОПИЧЕННЯ

При організації очистки міст основним кількісним показником є накопичення відходів, тобто їх кількість, яка утворюється за добу або за рік на розрахункову одиницю (людина – для житлового фонду, одне місце – для готелів, 1 м<sup>2</sup> – для торговельних площ, магазинів та ін., 1 дитина – для дитячих садочків, шкіл, вищих навчальних закладів та ін.). До ТПВ, які входять до норми накопичення від населення, що видаляються спеціальним транспортом, відносяться відходи, що утворюються в житлових та суспільних спорудах, включаючи відходи від поточного ремонту приміщень, відходи від опалювальних пристроїв, зміт, опале листя та великі предмети домашнього обігу.

Норми накопичення ТПВ утворюються з двох джерел:

- житлових споруд;
- суспільних споруд (підприємства громадського харчування, учбових та інших споруд).

На норми накопичення та склад ТПВ впливають:

- ступінь благоустрою житлового фонду (наявність водопроводів, каналізації, сміттєпроводів, газу, систем опалення);
- етажність;
- розвиток громадського харчування;
- культура торгівлі;
- ступінь добробуту населення;
- кліматичні умови.

При визначенні річного сумарного обсягу ресурсно-цінних сировинних компонентів та суму від їх реалізації виходять від джерела накопичення, додаткового виробничого випуску, а також від випуску з них додаткової продукції.

Визначення кількості відходів споживання від джерела накопичення:

- середньорічна норма накопичення на одну розрахункову одиницю:

$$Q_{\text{заг.ТПВ}} = N \cdot S_N, \quad t / \text{рік} \quad (3.1)$$

де,  $N$  - загальна кількість місць (Додаток 6).

$S_N$  - середньорічна норма накопичення для об'єктів суспільного, адміністративного та культурно-побутового призначення (Додаток 7).

- відсотковий вміст ресурсних відходів від нежитлового сектору визначається за Додатком 4, обсяг ресурсів збору відходів від джерела накопичення складає:

$$V = \frac{Q_{заг.ТПВ} \cdot S}{100\%}, \quad m / рік \quad (3.2)$$

де,  $S$  - відсотковий вміст обсягів ресурсних відходів до загального обсягу ТПВ (нежитловий сектор).

Обсяг ресурсів вторинної сировини цього року, виходячи з випуску матеріалів ( $G_t$ ) і випуску з них продукції товарів господарчого споживання ( $\Phi_{t-\tau}$ ) складе:

$$P = 0,066G_t + 0,416\Phi_{t-\tau}, \quad m / рік \quad (3.3)$$

де, 0,066 та 0,416 - константи;

$G_t$  та  $\Phi_{t-\tau}$  - визначаються з Додатку 6.

Загальна сумарна кількість накопиченого обсягу ресурсних відходів поточного року складає:

$$K = V + P, \quad m / рік \quad (3.4)$$

Сума доходу від реалізації вторинних ресурсно-цінних компонентів складе:

$$\sum = K \cdot B, \quad грн. \quad (3.5)$$

де,  $B$  - тарифна вартість вторинної сировини, грн.

### **Питання для самоперевірки:**

1. Характеристика структур джерел утворення відходів.
2. Поняття норми накопичення ТПВ.
3. Фактори впливу на динаміку росту норм накопичення.
4. Від чого залежить норма накопичення та склад ТПВ.

## ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Національний перелік відходів: Режим доступу: <https://tax.gov.ua/data/files/311885.pdf>;
2. Приходько В.Ю., Сафранов Т.А. Ресурсоцінна складова твердих побутових відходів окремих регіонів України: монографія. Одеса : Одеський державний екологічний університет, 2024. 101 с. ISBN 978-966-186-290-5
3. Закон України «Про управління відходами» від 20.06.2022 N2320-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> ;
4. Сафранов Т.А., Шаніна Т.П., Приходько В.Ю. Класифікація твердих побутових відходів як передумова формування системи поводження з ними в регіонах України: монографія. Дніпро: Видавець Біла К.О., 2018. 100 с.
5. Спосіб поводження з муніципальними відходами : Патент на корисну модель № 94504 від 10.11.2014 / Сафранов Т.А., Шаніна Т.П., Губанова О.Р., Приходько В.Ю.
6. Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text> ;
7. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року (схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text> ;
8. Державний класифікатор України. Класифікатор відходів ДК 005-96. URL: <http://plast.vn.ua/DK005-96.html> ;
9. Довідково-методичні настанови щодо застосування ДК 005-96 «Класифікатор відходів». URL: <http://uazakon.com/big/text999/pg1.htm> ;
10. Правила надання послуг зі збирання та вивезення твердих і рідких побутових відходів. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0457-00#Text> ;
11. Порядок класифікації відходів і Національний перелік відходів (затверджені Постановою КМУ №1102 від 20.10.2023). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1102-2023-%D0%BF#Text> ;

## **ДОДАТКИ**

**Теми для розгляду у вступі**

1. Аналіз нормативно-правової бази щодо поводження з відходами.
2. Класифікація відходів.
3. Вплив промислових відходів на оточуюче середовище.
4. Технологічні процеси та апарати для знешкодження твердих відходів.
5. Методи класифікації, сортування та збагачення.
6. Термічні та хімічні методи обробки відходів.
7. Біологічні методи підготовки та обробки відходів.
8. Стан поводження та склад промислових відходів в Україні.
9. Стан поводження та склад твердих побутових відходів в Україні.
10. Збір, транспортування та захоронення твердих побутових відходів.
11. Технології переробки ТПВ.
12. Полігони ТПВ та їх екологічні проблеми.
13. Сортування ТПВ.
14. Методи переробки компонентів ТПВ.
15. Маркування пакувальних матеріалів.
16. Термічні методи знешкодження ТПВ.
17. Піроліз та газифікація ТПВ.
18. Біологічні методи знешкодження ТПВ.
19. Методи захоронення ТПВ.
20. Шляхи зменшення утворення ТПВ.
21. Методи вилучення ресурсно-цінних компонентів з відходів.
22. Паспортизація відходів.
23. Структура системи управління відходами в Україні.
24. Оцінка та управління ризиками в сфері поводження з відходами.
25. Методи оцінки шкідливості та токсичності відходів.
26. Тенденції поводження з відходами в країнах ЄС.
27. Утилізація та рекуперація відходів задля вирішення енергетичних питань.
28. Світовий досвід з утилізації та рекуперації відходів.
29. Види та класифікація вторинних ресурсів.
30. Можливості використання вторинних ресурсів в дорожньо-будівельному виробництві.

Варіант	Код відходу	Варіант	Код відходу
1	9710000050000 3450000009000 1470000000004 3450000000000 1470000000010 3160000010005 3161100000001 3110000021003 3100000000024 1910000000224	16	1113000010005 5131000001103 1113000010005 3131100000100 1230010000003 5230000000300 3780000006003 1980000012002 5450000000000 9450000001202
2	9130000002000 1180000006000 1130000008000 5180000000100 3130000010002 9000000000001 9110000000012 1811100040003 1900000040022 1980000010003	17	5980600012001 3780000000100 3780000005003 1230000000002 9480000101002 1449200003001 3181200000330 5981000000200 9111001011004 1980000000120
3	5130000004001 3780000011003 3780000006003 1980000012002 5450000000000 9450000001202 5000000000001 5980000031002 9450000001203 9470000003004	18	1470000000004 3450000000000 1470000000010 3160000010005 3150000000030 1870000006000 5130000090003 3780000005003 1230000000002 9480000101002
4	3481212000600 9127380000300 1730000004000 5284300002003 1152760000010 9000000000000 3225000000220 9230000002002 5531200001400 3181000002030	19	5981000000200 9111001011004 1980000000120 1470000000010 3160000010005 3161100000001 3110000021003 3100000000024 5284300002003 1152760000010
5	5000000000000 1781346009000 3453750006100	20	3780000000100 3780000005003 1230000000002

	5980600012001 9470230000005 3208000000999 9000150010153 9231100001715 5510100010010 3000000000153		9111001011004 3440000001005 9120000000001 5100000004031 3131100050000 1140000000001 3450000009000
6	3131100009000 3131100000100 1230010000003 5230000000300 3131100050000 1140000000001 1111100001001 1300000031001 9450000012003 1000000000001	21	1470000000004 3450000000000 1470000000010 3160000010005 1449200003001 3181200000330 5981000000200 3780000006003 1980000012002 9710000050000
7	3550000007004 5130000000124 9120000000001 1113000010005 5131000001103 1113000010005 9230000020002 3440000001005 9120000000001 5100000004031	22	3160000010005 3150000000030 1870000006000 5130000090003 1470000000004 3450000000000 1470000000010 3160000010005 3150000000030 1870000006000
8	3150000000200 1871300000050 3150000000030 1870000006000 5130000090003 5131000030001 9000000000001 9130000002000 1180000006000 1130000080004	23	1781346009000 3453750006100 5980600012001 3780000000100 1140000000001 1111100001001 1300000031001 9450000012003 3100000000024 1910000000224
9	5150000001012 1449200003001 3181200000330 5981000000200 9111001011004 1980000000120 9183200001005 5284300002003	24	3450000000000 1470000000010 3160000010005 3453750006100 5980600012001 1470000000004 3450000000000 1470000000010

	1152760000010 9000000000000		5130000090003 5131000030001
10	9480000007001 5000000000000 1781346009000 3453750006100 5980600012001 3780000000100 3780000005003 1230000000002 9480000101002 9111001011004	25	5131000001103 1113000010005 3131100000100 1230010000003 3150000000200 1871300000050 3150000000030 1870000006000 3450000000000 1470000000010
11	5552900005001 3150000001012 5981000002000 9111001011004 3181200000330 3450000000000 1470000000010 3160000010005 3161100000001 3110000021003	26	3160000010005 1449200003001 3181200000330 5981000000200 5981000000200 9111001011004 1980000000120 9183200001005 3780000000100 3780000005003
12	5131000030001 90000000000001 9130000002000 3780000000100 3780000005003 1230000000002 9480000101002 3481212000600 9127380000300 1730000004000	27	3780000011003 3780000006003 1980000012002 5450000000000 9000000000001 9130000002000 1180000006000 5130000090003 5131000030001 3150000001012
13	5284300002003 5180000000100 3130000010002 9000000000001 9110000000012 9183200001005 5284300002003 1152760000010 9000000000000 3161100000001	28	3150000000030 1870000006000 5130000090003 5131000030001 9470230000005 3208000000999 9000150010153 1470000000010 5130000090003 9130000002000 3780000000100
14	1111100070000 9311100000004	29	9120000000001 1113000010005

	1111000000540 1111100002200 3131110007002 1000000010010 9130000002000 3780000000100 3780000005003 1230000000002		5131000001103 1113000010005 3161100000001 1980000012002 5450000000000 9450000001202 5000000000001 3181200000330
15	3450000009000 1470000000004 3450000000000 1470000000010 3160000010005 3150000000030 1870000006000 5130000090003 5131000030001 9000000000001	30	5000000000001 5980000031002 9450000001203 9470000003004 1111100001001 1300000031001 9450000012003 1000000000001 3131100000100 1230010000003

*Додаток 3*

Чисельність жителів за адміністративними районами м. Харків (тис. чол.)

№ з/п	Найменування адміністративного району	Чисельність жителів (тис. чол.)
1	Шевченківський	221,6
2	Новобоварський	106,8
3	Київський	181,3
4	Слободський	145,9
5	Холодногірський	87,8
6	Салтівський	301,1
7	Індустріальний	156,2
8	Немишлянський	141,3
9	Основ'янський	92,3
	<b>Всього в м. Харків</b>	<b>1434,3</b>

## Виробничо-господарський обіг переробки ресурсних обсягів відходів м. Харкова в рік (прогнозні значення)

№ з/п	Компоненти, що входять до складу ТПВ	Щільність компонентів ТПВ (т/м <sup>3</sup> )	Обсяги розміщення відходів за нормами накопичення						Загальна сума від реалізації вторинних сировинних відходів, тис. грн.
			Обсяги ТПВ від житлового сектору			Обсяги ТПВ від нежитлового сектору			
			Місткість обсягів ресурсних відходів до загального обсягу ТПВ, %	Заплановане вилучення та практичний збір обсягів вторинних ресурсів, %	Тарифи закупівельних цін 1 т вторинних ресурсних відходів, грн.	Місткість обсягів ресурсних відходів до загального обсягу ТПВ, %	Заплановане вилучення та практичний збір обсягів вторинних ресурсів %, %	Тарифи закупівельних цін 1 т вторинних ресурсних відходів, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Макулатура (папір, картон)	0,07	22,0	80/19,8	450	53,0	95/54	450	16484,7
2.	Полімерні відходи	0,1	7,87	95/10,5	900	8,5	100/9,5	900	14497,6
3.	Поліетилен-терефталат (ПЕТ-пляшка)	0,04	4,8	100/5,6	400	10,0	100/12	400	2022,7
4.	Метал чорний	0,22	1,87	95/2,03	600	2,0	98/2,5	600	3522,4
5.	Метал кольоровий	0,2	0,5	98/0,7	1500	0,5	100/1,0	1500	2310,0
6.	Скло	0,4	3,5	90/4,5	300	5,0	95/5,5	300	6199,2
7.	Деревина	0,22	1,0	70/0,8	300	1,0	85/0,74	300	702,2
8.	Текстиль	0,16	4,5	80/3,6	350	3,0	95/3,3	350	2721,8
9.	Шкіра, гума	1,8	1,8	82/2,5	250	1,2	90/2,2	250	1720,0
10.	Кості	0,5	0,5	92/0,52	300	0	-	300	708,8

Варіант	Адміністративний район міста	Коефіцієнт ущільнення $k_y$	Компоненти, що входять до складу ТПВ	Фактичний відбір	Варіант	Адміністративний район міста	Коефіцієнт ущільнення $k_y$	Компоненти, що входять до складу ТПВ	Фактичний відбір
1	Шевченківський	0,21	мак./кол.мет.	95/92	16	Шевченківський	0,21	мак./кол.мет.	94/90
2	Новобаварський	0,22	полім./дер.	94/90	17	Новобаварський	0,22	полім./дер.	95/89
3	Київський	0,23	мак./шкіра	95/89	18	Київський	0,23	мак./шкіра	99/95
4	Слобідський	0,24	мак./дер.	99/95	19	Слобідський	0,24	мак./дер.	85/90
5	Холодногірський	0,2	шкіра/кол.мет.	85/90	20	Холодногірський	0,2	шкіра/кол.мет.	90/92
6	Салтівський	0,21	полім./дер.	90/92	21	Салтівський	0,21	полім./дер.	95/94
7	Індустріальний	0,25	скло/текст.	95/94	22	Індустріальний	0,25	скло/текст.	92/95
8	Немишлянський	0,26	полім./ч.мет.	92/95	23	Немишлянський	0,26	полім./ч.мет.	90/95
9	Основ'янський	0,21	дер./кол. мет.	90/95	24	Основ'янський	0,21	мак./кол.мет.	85/99
10	Шевченківський	0,23	текст./полім.	85/99	25	Шевченківський	0,23	полім./дер.	94/90
11	Новобаварський	0,24	мак./кол.мет.	94/90	26	Новобаварський	0,24	мак./шкіра	94/90
12	Київський	0,21	полім./дер.	95/89	27	Київський	0,21	мак./дер.	95/89
13	Слобідський	0,21	мак./шкіра	99/95	28	Слобідський	0,21	шкіра/кол.мет.	99/95
14	Холодногірський	0,22	мак./дер.	85/90	29	Холодногірський	0,22	полім./дер.	85/90
15	Салтівський	0,24	шкіра/кол.мет.	90/92	30	Салтівський	0,24	скло/текст.	90/92

## Додаток 6

№ Вар.	Компоненти, що входять до складу ТПВ	Джерело накопичення	Загальна кількість місць	Додатковий виробничий випуск ресурсних матеріалів	Випуск продукції з ресурсних матеріалів
1	полімери	готель	78200	8435	1721
2	макулатура	гуртожиток	96520	31170	9370
3	деревина	адмін. спор.	110320	1813	1210
4	текстиль	вокзал, аеропорт	150500	2700	1690
5	шкіра, резина	готель	80620	6345	1100
6	скло	гуртожиток	250400	2500	750
7	полімери	адмін. спор.	20900	1710	1302
8	макулатура	вокзал, аеропорт	12300	1002	412
9	деревина	готель	18000	1500	450
10	текстиль	гуртожиток	245200	2000	600
11	шкіра, резина	адмін. спор.	218300	2112	1596
12	скло	вокзал, аеропорт	21300	1918	510
13	полімери	готель	20000	2030	203
14	макулатура	гуртожиток	150600	1550	785
15	деревина	адмін. спор.	12650	1710	311
16	полімери	готель	15800	1500	410
17	макулатура	гуртожиток	19215	1608	356
18	деревина	адмін. спор.	17560	1714	425
19	текстиль	вокзал, аеропорт	16812	1618	378
20	шкіра, резина	готель	12050	999	419
21	скло	гуртожиток	11020	908	226
22	полімери	адмін. спор.	10200	819	315
23	макулатура	вокзал, аеропорт	140000	3500	350
24	деревина	готель	15230	950	245
25	текстиль	гуртожиток	19230	901	304
26	шкіра, резина	адмін. спор.	20500	906	314
27	скло	вокзал, аеропорт	89000	915	345
28	полімери	готель	24300	990	415
29	макулатура	гуртожиток	19560	1004	502
30	деревина	адмін. спор.	23000	965	444

№	Об'єкт	Розрахункова одиниця	Норми накопичення на одну розрахункову одиницю				Щільність відходів, кг/м <sup>3</sup>
			Середньодобова		Середньорічна		
			кг	л	кг	л	
1	Готель	місто	0,27	1,56	99	582	170
2	Гуртожиток	місто	0,3	1,43	110	523	210
3	Лікувально-профілактичні заклади: - лікарні; - поліклініки	місто відвідування	0,65 0,01	2,5 0,063	247 3	916 19	270 160
4	Санаторії, пансіонати, будинки відпочинку	місто	0,68	2,74	250	1000	250
5	Дитячий дошкільний навчальний заклад	місто	0,28	1,17	70	292	240
6	Навчальний заклад - вищі та середньо спеціальні - школа - школа-інтернат - профтехучилище	учень	0,09 0,07 0,50 0,40	0,47 0,38 2,08 1,90	22 18 125 100	116 95 520 476	190 190 240 210
7	Підприємство торгівлі - магазин промислових товарів - продуктовий магазин - ринок	1 м <sup>2</sup> торгівельної площі	0,15 0,3 0,11	0,83 1,58 0,3	45 90 40	250 474 108	180 190 370
8	Підприємства громадського харчування: - ресторан (з відбором харчових відходів); - ресторан (без відбору харчових відходів); - кафе, їдальня(з відбором харчових відходів);	блюдо/день	0,07 0,1	0,26 0,33	255 36	94 120	270 300

	- кафе, їдальня(без відбору харчових відходів);		0,04	0,17	15	62	240
			0,05	0,18	18	67	270
9	Склад	1 м <sup>2</sup> площ	0,1	0,22	25	55	450
10	Адміністративні та громадські заклади та організації	робоче місце	0,25	1,24	62	310	200
11	Видовищні заклади	місце	0,07	0,46	25	166	150
12	Підприємства побутового обслуговування	робоче місце	0,7	2,8	231	924	250
13	Вокзали, аеропорти	1 м <sup>2</sup> пасажирської площі	0,37	1,68	135	614	220
14	Місце утримання домашньої худоби: - корова; - кінь; - свиня; - коза, вівця; - птиця	1 голова	33 25 6 3,3 0,015	- - - - -	8000 6000 1500 800 5,5	- - - - -	- - - - -
15	Кемпінг, автостоянка	машино-місце	1,65	66	602	2408	250
16	Пляж (курортний сезон)	1 м <sup>2</sup> території	0,03	0,19	-	-	160

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	<u>Дорожньо-будівельний</u>
Кафедра	Екології
Спеціальність	101 «Екологія»
Освітньо-професійна програма	«Екологія та охорона навколишнього середовища»
Дисципліна	«Утилізація та рекуперація відходів»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КУРСОВУ РОБОТУ ЗДОБУВІАЧУ**  
**групи \_\_\_\_\_**  
(шифр групи)

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Визначення обсягів ресурсно-цінних компонентів ТПВ та доходу від їх реалізації \_\_\_\_\_
2. Строк здачі здобувачем роботи \_\_\_\_\_
3. Вихідні дані до роботи:
  - теми для розгляду у вступі згідно методичних вказівок до курсової роботи.
  - вихідні дані для розрахунків відповідно до варіанту згідно методичних вказівок до курсової роботи.
  - нормативні і законодавчі акти України, статистична звітність утворення ТПВ в м. Харкові.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
  - види відходів та класифікувати їх за ієрархічними ознаками;
  - розрахувати обсяг відсортованих ресурсно-цінних компонентів, що входять до складу ТПВ;
  - визначити річний сумарний обсяг ресурсно-цінних сировинних компонентів та суму від їх реалізації;
  - розрахувати продуктивності сміттєпереробного центру за вихідною сировиною житлового сектору м. Харкова.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
  - схема сміттєпереробного центру.
6. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_



Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до виконання курсової роботи з дисципліни  
«Утилізація та рекуперація відходів»  
для студентів очної, заочної та дистанційної форми навчання за  
спеціальністю 101 Екологія  
ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Укладачі: Барун Марина Вікторівна  
Коверсун Світлана Олександрівна

Відповідальний за випуск:  
Калюжна

Ю.С.

Підписано до  
друку \_\_\_\_\_

Віддруковано на різнографі

Замовлення №  
\_\_\_\_\_

Формат 60x84 1/16

Умов. друк. арк..  
0,5

Тираж \_\_\_\_ прим.

Папір офсетний

обл. вид. арк. 0,5

Ціна договірна

ХНАДУ, 61002, Харків/МСП, вул. Ярослава Мудрого, 25

Підготовлено і надруковано видавництвом  
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету