

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра екології та безпеки життєдіяльності

УПРАВЛІННЯ ТА ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В ГАЛУЗІ

Методичні вказівки до виконання курсової роботи
**Розрахунок обсягів ресурсно-цінних сировинних
компонентів, що входять до складу ТПВ**
(для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 101 «Екологія»)

Підготовлено: кандидатом сільськогосподарських наук, доцентом
А. В. Балабак.

Методичні рекомендації рекомендовані до видання науково-методичною
комісією факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Уманського НУС
(протокол №____ від_____)

Рецензент: доктор с.-г. наук, професор В. В. Заморський (Уманський
національний університет садівництва)

Балабак А. В. Управління та походження з відходами в галузі. Методичні
вказівки до виконання курсової роботи «Розрахунок обсягів ресурсно-цінних
сировинних компонентів, що входять до складу ТПВ» для студентів
спеціальності 101 “Екологія” денної та заочної форм навчання. Умань:
УНУС, 2022. 24 с.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Структура курсової роботи	6
2. Вимоги до оформлення курсової роботи.....	9
3. Завдання та пояснення до їх виконання.....	11
4. Критерії оцінювання курсової роботи.....	20
5. Рекомендації щодо змісту та оформлення презентацій.....	20
Рекомендована література.....	22
Додаток Форма титульного аркушу.....	24

ВСТУП

Проблема муніципальних відходів не нова, але, нажаль, дотепер полігони та несанкціоноване розміщення обсягів твердих побутових відходів відіграють вирішальну роль для всіх регіонів України. У цей час все очевидніше стає необхідність розробки економічно безпечних технологій та обладнання для знешкодження й переробки твердих побутових і промислових відходів, а також сміттєпереробних центрів (СПЦ) по їхньому сортуванню та переробці з метою використання ресурсно-цінних компонентів, що входять до складу твердих побутових відходів (ТПВ), як вторинну сировину.

З огляду на той факт, що відходи є з однієї сторони головними забруднювачами навколишнього середовища, а з іншої являють собою ресурсно-цінні сировинні компоненти ТПВ, потенційно придатні для переробки та вторинного використання. Безконтрольне і непрогнозоване поводження з відходами може привести, в остаточному підсумку, до серйозних екологічних наслідків та являє загрозу самій основі існування людини.

Адміністративно-правове управління відходами базується на вирішенні основних завдань:

- мінімізація кількості відходів, що утворюються;
- розробка екологічно безпечних методів переробки відходів з найменшими економічними витратами;
- максимально можливе залучення відходів у господарський оберт та їх матеріально-енергетична утилізація як об'єкта переробки техногенної вторинної сировини.

Одним з головних завдань у вирішенні проблеми ТПВ є розробка оптимальних схем їхнього збору та видалення (транспортування). Полігонне захоронення ТПВ варто розглядати як змушене, у якомусь ступені короточасне вирішення проблеми, у принципі суперечне екологічному та економічному аспектам.

Для науково-обґрунтованого підходу до вирішення проблеми твердих побутових відходів і створенню нової галузі промисловості необхідна підготовка фахівців-екологів, які розуміють проблему, розбираються в сучасних методах переробки ТПВ, готових до розробки нових технологій, здатних урахувати помилки, допущені в сфері поводження з відходами внаслідок непрофесійного підходу до даної проблеми.

1. СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ

Мета курсової роботи – навчити студентів застосовувати теоретичні відомості, використовувати нормативну літературу, еколого-економічну документацію при вирішенні питань оцінки впливу відходів на навколишнє середовище й визначення оптимальної технології їхньої переробки. Курсова робота має комплексний характер і містить у собі весь основний теоретичний і практичний матеріал, що викладається в рамках дисципліни «Управління та поводження з відходами в галузі».

Студентові необхідно самостійно визначити й розрахувати:

- обсяги накопичення й сортування відходів по районах міста;
- визначення накопичення ресурсно-цінних сировинних компонентів відходів і суми від їхньої реалізації.

Курсова робота повинна бути представлена у вигляді текстового матеріалу, в якому упорядковано інформацію відповідно до її структури.

Структура курсової роботи включає в себе:

- титульний аркуш;
- зміст;
- перелік скорочень та умовних позначень (за необхідності);
- вступ;
- основна частина (розділи і підрозділи);
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки (за необхідності).

Титульний аркуш (Додаток А) є першою сторінкою курсової роботи, що містить:

- найменування навчального закладу, де виконана робота;
- назву роботи;
- прізвище, ініціали автора та група, в якій він навчається;
- прізвище та ініціали науково-педагогічного працівника, науковий ступінь, вчене звання, посада та вказуються члени комісії;

– місто та рік.

Зміст курсової роботи подають безпосередньо після титульного аркуша, починаючи з нової сторінки. До змісту включають структурні елементи у такому порядку: перелік скорочень та умовних позначень (за необхідності); вступ; послідовно перелічені найменування всіх розділів, підрозділів і пунктів (якщо вони мають заголовки) роботи; висновки; список використаної літератури; назви додатків і номери сторінок, які містять початок відповідного матеріалу. Зміст містить назву та номери початкових сторінок усіх структурних частин роботи.

Перелік скорочень та умовних позначень складають за умови повторення таких елементів більше трьох разів у тексті та вміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки. Інакше – їх розшифрування наводять у тексті при першому згадуванні. Якщо у роботі вжита специфічна термінологія чи використано маловідомі скорочення, нові символи, позначення і таке інше, то їх перелік може бути поданий у вигляді окремого списку, який розміщують перед вступом.

Переліки скорочень та умовних позначень слід розташовувати стовпцем за абеткою. Ліворуч в абетковому порядку наводять скорочення або умовні позначки спочатку українською мовою, а потім іншими мовами (за наявності), а праворуч – їх розшифрування.

Вступ розташовують після переліку умовних позначень, символів, одиниць скорочень і термінів (якщо він є), починаючи з нової сторінки (1-2 сторінки). У вступі розкривають актуальність проблеми, яку потрібно вирішити, визначають мету, формулюють задачі, об'єкт та предмет дослідження. Обсяг текстової структури вступу становить до двох сторінок. Мета курсової роботи повинна відповідати заданій проблемі. Завдання розкривають зміст предмета дослідження (виявити...; проаналізувати...; здійснити порівняльний аналіз; обґрунтувати...; удосконалити... тощо).

Залежно від мети визначається об'єкт і предмет дослідження. Об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта і визначає тему курсової роботи.

Остаточне редагування вступної частини доцільно виконувати на завершальній стадії роботи, коли досліджувана проблема постає перед автором у повному обсязі.

Основна частина надається після вступу, починаючи з нової сторінки. Суть роботи викладають, поділяючи матеріал на розділи. Повні докази або подробиці інформативного характеру можна розмістити у додатках (15-20 сторінок).

Загальні висновки розташовують безпосередньо після викладення суті роботи, починаючи з нової сторінки. У висновках наводять оцінку отриманих результатів (наукову, практичну, соціальну цінність). Ця частина містить висновки автора стосовно суті проблеми, питань, що розглядались у роботі, можливих галузей використання здобутих результатів роботи. У висновках необхідно наголосити на якісних та кількісних показниках отриманих результатів, викласти рекомендації щодо їх використання (1 сторінка).

Після висновку прийнято розміщувати бібліографічний список використаної літератури, який завершує основну частину. Порядкові номери джерел у переліку є посиланнями у тексті (номерні посилання). Список використаної літератури можна скласти у тому порядку, за яким джерела вперше згадуються у тексті (найбільш зручний для користування) або в алфавітному порядку. Відомості про літературу, включену до списку, необхідно надавати відповідно до вимог державного стандарту ДСТУ 8302:2015. Не слід включати в бібліографічний список ті роботи, на які немає посилань у тексті роботи і які фактично не були використані (1-2 сторінки).

Додаток необхідно починати з нової сторінки. У додатках вміщують матеріал, який: є необхідним для повноти роботи, але включення його до основної частини роботи може змінити логічне та впорядковане уявлення про роботу; не може бути послідовно розміщений в основній частині роботи через великий обсяг або способи відтворення.

2. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Оформлення роботи є важливим елементом її виконання, а також фактором, який враховується при її оцінюванні. Курсова робота оформлюється відповідно до державних стандартів України ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».

Як вихідні параметри використовуються статистичні дані чисельності населення міста, обсяги та норми накопичення відходів, тарифи закупівельних цін, визначених Постановою КМ України, компоненти, які входять до складу твердих побутових відходів.

Вихідні дані для виконання курсових робіт вибираються відповідно до номера варіанту. Номер варіанта визначається викладачем відповідно до порядкового номера студента, за списком групи.

Курсові роботи повинні бути підписані та представлені на рецензію у строки, встановлені графіком навчального процесу.

Курсова робота пишеться українською мовою та має бути надрукована на аркушах формату А4 (210x297 мм), шрифтом Times New Roman чорного кольору прямого накреслення через півтора міжрядкові інтервали кеглем 14. Рекомендовано на сторінках використовувати береги такої ширини: верхній, нижній – 20 мм, лівий – 30 мм і правий – 10 мм. Абзацний відступ має бути однаковий упродовж усього тексту курсової роботи й дорівнювати п'яти знакам (1,25 см). Інтервал - 1,5.

Заголовки структурних елементів курсової роботи та заголовки розділів треба друкувати з абзацного відступу без крапки в кінці. Дозволено їх розміщувати посередині рядка. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів курсової роботи потрібно друкувати з абзацного відступу без крапки в кінці.

Таблиці повинні мати заголовки. Напис «Таблиця» розміщують разом із назвою, зазначаючи номер таблиці в межах розділу. Наприклад, таблиця 1.2 – друга таблиця першого розділу.

Рисунок подають одразу після тексту, де вперше посилаються на нього, або якнайближче до нього на наступній сторінці, а за потреби — в додатках. Якщо рисунки створені не автором курсової роботи, подаючи їх у курсовій роботі, треба дотримуватися вимог чинного законодавства України про авторське право. Рисунки нумерують наскрізно арабськими цифрами, крім рисунків у додатках. Дозволено рисунки нумерувати в межах кожного розділу. У цьому разі номер рисунка складається з номера розділу та порядкового номера рисунка в цьому розділі, які відокремлюють крапкою, наприклад, «Рисунок 1.2» — другий рисунок першого розділу. Рисунки кожного додатка нумерують окремо. За потреби пояснювальні дані до рисунка подають безпосередньо після графічного матеріалу перед назвою рисунка. Назву рисунка друкують з великої літери та розміщують під ним посередині рядка.

Формули та рівняння подають посередині сторінки симетрично тексту окремим рядком безпосередньо після тексту, у якому їх згадано. Найвище та найнижче розташування запису формул(и) має бути на відстані не менше ніж один рядок від попереднього й наступного тексту. Формули у курсовій роботі, крім формул у додатках, треба нумерувати наскрізно арабськими цифрами. Дозволено їх нумерувати в межах кожного розділу. Номер формули друкують на її рівні праворуч у крайньому положенні в круглих дужках, наприклад (2.1). У багаторядкових формулах їхній номер проставляють на рівні останнього рядка.

Довідкові дані, що використовуються в розрахунках, повинні супроводжуватися посиланнями на джерело – довідники, підручники і т. п. Посилання на джерело проставляють у квадратних дужках арабськими цифрами. Воно повинно точно співпадати з порядковим номером джерела у списку літератури («[2] – [3]»).

Закінчення повинно містити стислі висновки по роботі в цілому з наведенням конкретних результатів, що підтверджують виконання мети і завдання роботи.

Сторінки курсової роботи нумерують арабськими цифрами, проставляючи їх над текстом у правому куті. Титульний аркуш включають до загальної нумерації. Нумерацію сторінок проставляють, починаючи з другої сторінки цифрою «2». Рисунки, розміщені на окремих сторінках курсової роботи, включають до загальної нумерації сторінок.

Щоб уникнути переобтяження викладу тексту основної частини курсової роботи, у структурному елементі «Додатки» наводять відомості, які доповнюють або унаочнюють текст курсової роботи.

Обсяг курсової роботи – 18 – 25 сторінок.

Скріпляють курсову роботу в такій послідовності: титульний аркуш, зміст, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки.

3. ЗАВДАННЯ ТА ПОЯСНЕННЯ ДО ЇХ ВИКОНАННЯ

1. Вихідні дані для розрахунків

У наш час традиційні знешкодження та захоронення твердих побутових відходів (ТПВ) в умовах безперервного росту їхніх обсягів створюють екологічні, економічні та соціальні проблеми. У курсовій роботі необхідно розрахувати наступні показники:

- розрахувати обсяги відсортованих ресурсно-цінних сировинних компонентів, що входять до складу відходів по адміністративних районах міста та суму від реалізації вторинної сировини;

- провести розрахунок обсягу утворення біогазу на умовному полігоні захоронення твердих побутових відходів та фінансову оцінку ефективності утилізації біогазу.

2. Завдання 1. Розрахунок обсягів відсортованих ресурсно-цінних сировинних компонентів, що входять до складу ТПВ

У ТПВ попадає багато цінних компонентів, потенційно придатних для

вторинного використання, таких як папір, картон, дерево, метал чорний, метал кольоровий, текстиль, кістки, скло, шкіра, гума, взуття, каміння, фаянс, пластмаса (у тому числі ПЕТ-пляшка), інше.

Найбільш раціонально залучати відходи в промисловий оберт на основі їх селективного покомпонентного збору в місцях утворення, не допускаючи потрапляння цінних компонентів у загальну масу ТПВ. У цьому випадку в переробку може надходити незабруднена вторинна сировина. Селективно зібрані в контейнери відходи практично не містять домішки інших компонентів і не вимагають збагачення.

У західних країнах, де проблема одержання з ТПВ вторинної сировини багато в чому вирішується за рахунок масштабної організації роздільного покомпонентного збору відходів у місцях їхнього утворення, доведення селективно зібраних відходів здійснюються на спеціальних сортувальних комплексах, в основному, методами ручного сортування. При цьому проводиться як пряме сортування (добування цінних компонентів), так і зворотне (видалення забруднюючих компонентів, у тому числі небезпечних). В якості компонентів практикується виділення макулатури (у тому числі за сортами), пластмаси, скла та металів (метали часто вилучають в автоматичному режимі за допомогою магнітної та електродинамічної сепарації).

Технологія сортування селективно зібраних відходів у більшості випадків ідентична і являє собою ручну вибірку тих або інших компонентів зі стрічки тихохідного конвеєра (ширина стрічки – не більше 1200 мм, швидкість – не більше 0,5 м/с, переважно 0,1-0,2 м/с) у сполученні з механізованим сортуванням металів. У ряді випадків ручному сортуванню передують операція просівання вихідного матеріалу з метою видалення дрібної фракції та розпушування маси відходів; при необхідності, у технологічну схему можливе включення операції дроблення (розкриття упакування). Устаткування механізованого сортування встановлюється на подіумі в

спеціальному приміщенні-кабіні, обладнаному припливно-витяжною вентиляцією та знезаражуючим пристроєм сепарованих відходів.

Відібрані в якості вторинної сировини компоненти скидаються в люки та попадають у контейнери,

Вибір режимів, що забезпечують селективність збагачення та повноту добування, базується на забезпеченні максимальної ефективності сепарації в кожній збагачувальній операції як основної частини єдиної технології. Залишки сортування, як правило, піддають ущільненню. Ущільненню, але методом пакетування, піддають також ряд витягнутих компонентів (метали, макулатуру, пластмаси, текстиль). При цьому макулатура, пластмаса й текстиль завжди пакетуються з обв'язкою дротом, мотузкою й т.п. Процеси пакетування корисної продукції та компактування залишків сортування повністю автоматизовані. Пакетування підвищує ефективність складування продукції, її зберігання та доставки споживачеві; розміщення пакетів на складі та їхнє завантаження в транспортні засоби здійснюється за допомогою автозавантажувача (для переміщення пакетів чорного металу можливе застосування магнітної шайби). Ущільнення залишків сортування та їхнє видалення в контейнерах в ущільненому виді знижує транспортні витрати.

Управління якістю та кількістю утворених твердих побутових відходів на основі їхнього поділу на кілька окремих потоків (роздільний збір відходів житлового та нежитлового секторів, небезпечних компонентів, вторинної сировини у населення) дозволяє створити систему поводження з відходами, яка відповідає сучасним вимогам екології, економіки та ресурсозбереження.

Розрахункова частина

При розрахунках обсягів відсортованих ресурсно-цінних сировинних компонентів, що входять до складу ТПВ, виходять з обсягів розміщення відходів по нормах накопичення, адміністративного району міста та планованого накопичення відходів.

Загальна кількість накопичення відходів у районі за рік ($V_{заг.}$) визначається за формулою (2.1):

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

де k – коефіцієнт норми накопичення, приймається рівним 1,4;

N – чисельність жителів районів міста (представлена в таблиці 2.1)

Таблиця 2.1 - Чисельність жителів районів міста

№	Район	Чисельність населення (тис. жителів)	№	Район	Чисельність населення (тис. жителів)
1	Доси	4,9	11	УНУС	3,2
2	Осташівка	5,1	12	Міської лікарні	3,6
3	Софіївська Слобідка	4,3	13	Вул. Пушкінської	5,7
4	Автострада ДЕУ	2,3	14	Вул. Пролетарської	4,7
5	Автовокзал	6,8	15	Лиса Гора	2,1
6	Міщанка	7,4	16	Бабанське КП	4,9
7	Зарембова гребля	6,1	17	Залізничний вокзал	7,5
8	Нова Умань	4,1	18	Ринок	4,5
9	ГРЕС	5,8	19	Вул. Тищика	4,1
10	Білогрудівка	3,9	20	Рембази	2,6

Загальна кількість відходів від житлового сектора визначається за формулою:

$$V_{жк} = \frac{V_{заг} \times W}{100\%}, \text{ м}^3 / \text{рік}; \quad (2.2)$$

Загальна кількість відходів від нежитлового сектора визначається за формулою:

$$V_{жк} = \frac{V_{заг} \times W}{100\%}, \text{ м}^3 / \text{рік}; \quad (2.3)$$

де W – обсяг ТПВ сектора в загальному обсязі ТПВ, для житлового сектора $W = 60\%$, для нежилого – $W = 40\%$.

Для визначення кількості компонентів відходів, накопичених від житлового та нежитлового секторів, використовуємо таблиці 2.2 і 2.3, та формули 2.4, 2.5:

Таблиця 2.2 - Обсяги компонентів ТПВ від житлового сектора міста

№	Компонент	Коефіцієнт ущільнення, (т/м ³)	Вміст (%) у загальному обсязі ТПВ	Фактичний відбір (планове вилучення), %
1	Макулатура (папір, картон)	0,24	22	75
2	Полімери	0,25	19,2	90
3	Метал чорний	0,22	4,8	92
4	Метал кольоровий	0,23	2,5	95
5	Скло	0,20	5,5	80
6	Гума	0,21	6,0	80

Таблиця 2.3. - Обсяги компонентів ТПВ від нежитлового сектора міста

№	Компонент	Коефіцієнт ущільнення, (т/м ³)	Вміст (%) у загальному обсязі ТПВ	Фактичний відбір (планове вилучення) %
1	Макулатура (папір, картон)	0,24	28	90
2	Полімери	0,25	18	92
3	Метал чорний	0,22	3,0	92
4	Метал кол.	0,23	1,7	95
5	Скло	0,20	5,3	85
6	Гума	0,21	4,0	85

$$V_{S1,2} = \frac{V_{ЖК} \times S_{1,2}}{100\%}, \text{ м}^3/\text{рік} \quad \text{м}^3/\text{рік}; \quad (2.4)$$

$$V_{M1,2} = \frac{V_{ЖК} \times M_{1,2}}{100\%}, \text{ м}^3/\text{рік} \quad \text{м}^3/\text{рік}; \quad (2.5)$$

де S_i , M_i – вміст певного виду ресурсних відходів до загального обсягу ТПВ, (%) (див. табл. 2.2 і 2.3);

При цьому варто враховувати фактичний відбір відходів (фізико-хімічні втрати). В табл. 2.2 та 2.3 зазначені плановані добування відходів із загальної маси ТПВ, виходячи з яких у формулі 2.6 вводяться фактичні виправлення:

$$V_{\text{факт}S1,2(M1,2)} = \frac{V_{S1,2(M1,2)} \times F}{100\%}, \text{ м}^3 / \text{рік} \quad (2.6)$$

де F – фактичний відбір відходів, %.

Завдання: Визначити масу кожного компоненту ТПВ, вилученого з загальної маси відходів, окремо від житлового і нежитлового секторів району.

З розрахунку відібраних обсягів і тарифів закупівельних цін (таблиця 2.4), визначених Постановою КМ України № 1084 від 26.06.02 (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ України № 470 від 17.09.2014 р.) можна визначити суму доходу від реалізації відсортованих вторинних ресурсних сировинних відходів.

Таблиця 2.4 - Тарифи закупівельних цін на вторинну сировину

Вторинна сировина	Макулатура (папір, картон)	Полімери	Метал чорний	Метал кольор.	Скло	Гума
Ціна (грн/т)	1500	6500	3400	36000	900	4000

Завдання: зробити розрахунок вартості вторинної сировини, зібраної у певному районі міста, після реалізації її по заготівельним цінам (таблиця 2.4) окремо по кожному виду, від житлового і нежитлового секторів району міста, а потім порахувати усю суму, яку можна отримати за рік.

З розрахунку відібраних обсягів і тарифів закупівельних цін, у відходах споживання досліджуваного району м. Умань визначений додатковий резерв природно-ресурсного потенціалу м. Умань в обсязі:

$$V_{заг1,2} = V_{S1,2} + V_{M1,2} \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.7)$$

Перехід від (м³) до (т) здійснюється за допомогою коефіцієнта ущільнення:

$$G = V_{заг1,2} \times k_y, \text{ т/рік} \quad (2.8)$$

де k_y – коефіцієнт ущільнення (табл. 2.5).

У загальній сумі (тис. грн) від реалізації доход складе:

$$R_{1,2} = G_{1,2} \times B_{1,2}, \text{ грн} \quad (2.9)$$

де B – сума від реалізації відсортованих вторинних ресурсних сировинних відходів, грн.

Загальна сума (Σ) складе:

$$\Sigma = R_1 + R_2, \text{ грн} \quad (2.10)$$

3. Завдання 2. Розрахунок обсягу утворення біогазу від відходів одного району міста на полігоні ТПВ

Після вилучення вторинної сировини з ТПВ, зібраних в певному районі міста, у складі ТПВ, що залишились і підлягають захороненню на полігоні, 70 % становлять органічні речовини, які здатні до розпаду в аеробних та анаеробних умовах.

Анаеробний процес розкладання органічних речовин, триває кілька десятиліть, причому інтенсивність процесу досягає максимуму вже через рік після закриття (рекультивациі) полігона та перебуває на одному рівні 5-

6 років, а потім плавно падає. Для орієнтовних розрахунків можна вважати, що 42,5 % біогазу виділяється за перші 6 років і ще 57,5 % – за наступні 15 років. Теплотворна здатність біогазу 20 МДж/м³, що відповідає 60 % теплоти згоряння природного газу.

Для практичного збору біогазу необхідна розробка проекту з прив'язкою до конкретного полігону з монтажем обладнання для збору, очищення та використання біогазу. Традиційна схема збору біогазу включає вертикальні газозбірні шпари (2-3 на 1 га), з'єднані між собою горизонтальними газовідвідними трубами з колекторами та відкачувальними вентиляторами (вакуум-насосами). Навіть при своєчасній установці обладнання системи збору, можливо зібрати тільки приблизно 80 % утвореного біогазу. Частина газу просочується в повітря і втрачається. Тому при розрахунках кількості зібраного за рік біогазу слід застосовувати коефіцієнт втрат 0,8.

Спочатку слід визначити V_{Π} – річну кількість накопичених ТПВ, які належать вивезенню на полігон (м³), від житлового і нежитлового секторів. Загальна кількість відходів від кожного з цих секторів визначена за формулами 2.2 і 2.3. Частина цих відходів (S_c) була вилучена в якості вторинної сировини (дивись таблиці 2.2. і 2.3).

$$V_{\Pi} = V_{\Pi_{\text{ж.с.}}} + V_{\Pi_{\text{н.с.}}} \quad (\text{м}^3) \quad (3.1)$$

Для житлового сектора:

$$V_{\Pi_{\text{ж.с.}}} = V_{\text{ж.с.}} \cdot S_{\text{ж.с.}} \quad (\text{м}^3) \quad (3.2)$$

$$S_{\text{ж.с.}} = 1,0 - S_{\text{сж}} = 1,0 - (S_{\text{с1}} + S_{\text{с2}} + S_{\text{с3}} + S_{\text{с4}} + S_{\text{с5}} + S_{\text{с6}}) \quad (3.3)$$

Для нежитлового сектора :

$$V_{\Pi_{\text{н.с.}}} = V_{\text{н.с.}} \cdot S_{\text{н.с.}} \quad (\text{м}^3) \quad (3.4)$$

$$S_{\text{н.с.}} = 1,0 - S_{\text{сн}} = 1,0 - (S_{\text{с1}} + S_{\text{с2}} + S_{\text{с3}} + S_{\text{с4}} + S_{\text{с5}} + S_{\text{с6}}) \quad (3.5)$$

Оскільки тільки 70% відходів, що потрапляють на полігон, становлять органічні речовини, які здатні до розпаду і утворення біогазу, то значення V_{Π} слід брати з коефіцієнтом 0,7:

$$V_{\Pi_{\text{орг.}}} = V_{\Pi} \cdot 0,7 \quad (\text{м}^3) \quad (3.6)$$

Для виконання практичної роботи щільність ТПВ береться 300 кг/м³.

Маса органічних відходів, що при розкладанні утворюють біогаз складе

$$M_{\text{орг}} = V_{\text{П орг.}} \cdot 300 \text{ кг} = V_{\text{П орг.}} \cdot 0,3 \text{ т} \quad (3.7)$$

Питома норма виділення біогазу в процесі розкладання твердих побутових відходів приймається $Q_{\text{п.норм.}} = 300 \text{ м}^3/\text{т}$.

Знаючи масу річного обсягу органічних відходів району $M_{\text{орг}}$ та питому норму виходу біогазу $Q_{\text{п.норм.}}$ можна вирахувати кількість біогазу, що за рік виділяється на полігоні. Враховуючи коефіцієнт втрат газу 0,8 отримаємо

$$Q_{\text{рік}} = M_{\text{орг}} \cdot Q_{\text{п.норм.}} \cdot 0,8 \quad (\text{м}^3); \quad (3.8)$$

Отриманий біогаз містить 60% природного газу метану, тобто в перерахунку на природний газ з відходів району на полігоні за рік буде отримано

$$Q_{\text{CH}_4} = Q_{\text{рік}} \cdot 0,6 \quad (\text{м}^3); \quad (3.9)$$

Для фінансової оцінки ефективності отримання біогазу необхідно виходити з економії еквівалентної кількості природного газу. Україна станом купує природний газ за ціною 240 \$ за 1000 м³.

$$E_{\text{дол}} = Q_{\text{CH}_4} \cdot C = Q_{\text{CH}_4} \cdot 0,240 \text{ \$} \quad (3.10)$$

де Q_{CH_4} – еквівалентна кількість природного, м³;

C – вартість природного газу, \$ /м³.

Курс долара під час написання методичних вказівок складає 26 грн/\$, тому вартість біогазу, отриманого з відходів даного району за рік складає:

$$E_{\text{грн}} = E_{\text{дол}} \cdot \text{(грн)} \quad (3.11)$$

4. Висновки

Загальна сума коштів, отриманих внаслідок реалізації проектів по утилізації відходів тільки одного району міста буде дорівнювати вартості вторинної сировини після реалізації її по заготівельним цінам плюс вартість біогазу, отриманого з відходів даного району.

Зробити підрахунок коштів, які можна отримати внаслідок реалізації цих проектів.

4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Рейтинг студента складається з балів, які він отримує за якість виконання поставленого у курсовій роботі завдання, а також за якість захисту отриманих результатів. Розмір шкали стартової складової (якість виконання поставленого у курсовій роботі завдання) дорівнює 70 балів, а складової захисту – 30 балів.

5. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗМІСТУ ТА ОФОРМЛЕННЯ ПРЕЗЕНТАЦІЙ

Основа будь-якої правильно спланованої презентації – це логічний аналіз послідовності відображення матеріалу, передбачення можливих питань і добір реплік для коментарів до презентації. Успішність презентації залежить від того, наскільки ретельно перед її створенням було продумано та враховано такі фактори: організація презентації (визначення суті того, про що необхідно розповісти); урахування особливостей слухацької аудиторії; визначення структури (схеми, сценарію) презентації: послідовність викладення матеріалу, добір різноманітних зображень, анімаційних ефектів та інших елементів, що супроводжують виклад. При створенні презентацій однією з найпоширеніших помилок є бажання помістити в презентацію велику кількість відомостей, графічних зображень та анімаційних ефектів, які лише відвертають увагу слухачів від змісту.

Перед створенням презентації необхідно розробити сценарій презентації, продумати зміст усіх слайдів, їх стиль та оформлення. Презентація повинна містити:

- слайд із зазначенням теми курсової роботи та її виконавця, іншими словами – титульний аркуш презентації;
- слайд із зазначенням мети роботи, об'єкту та предмету досліджень, завдань досліджень та практичної цінності отриманих результатів;

– слайд із обґрунтуванням актуальності роботи (бажано застосовувати не текстове обґрунтування, а навести його у формі таблиць, діаграм та/або графіків);

– слайди по суті роботи (не менше двох до кожного розділу);

– слайд із висновками по курсовій роботі.

Вимоги щодо представлення матеріалів курсової роботи на слайдах:

– викладати матеріал потрібно стисло, з максимальною інформативністю тексту;

– необхідно слідкувати за відсутністю нагромадження, чітким порядком у всьому;

– варто ретельно структурувати інформацію;

– за можливості використовувати короткі та змістовні заголовки;

– другорядні відомості бажано розміщувати внизу сторінки;

– необхідно використовувати табличні форми запису даних (діаграми, схеми) для ілюстрації важливих фактів, щоб подати матеріал компактно і наочно;

– графіка має органічно доповнювати текст;

– пояснення треба розташовувати якнайближче до ілюстрацій, з якими вони мають одночасно з'являтися на екрані;

– усі текстові дані потрібно ретельно перевірити на відсутність орфографічних, граматичних і стилістичних помилок, необхідно дотримуватись прийнятих правил скорочень.

Нумерувати слайди слід арабськими цифрами без знаків номера, рисочок тощо, у верхньому лівому куті.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-XII. Дата оновлення: 12.10.2018. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> (дата звернення: 16.05.2019).

2. Податковий кодекс України: Закон України від 02.12.2010 р. № 2755-VI. Дата оновлення: 02.04.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17/ed20200402> (дата звернення: 26.04.2020).

3. Про відходи: Закон України від 05.03.1998 р. № 187/98-ВР. Дата оновлення: 13.02.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 25.04.2020).

4. Про затвердження Національного плану управління відходами до 2030 року: розпорядження КМУ від 20.02.2019 р. № 117-р. Дата оновлення: 24.12.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/117-2019-%D1%80> (дата звернення: 25.04.2020).

5. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року: розпорядження КМУ від 08.11.2017 р. № 820-р. Дата оновлення: 24.12.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80> (дата звернення: 25.04.2020).

6. Радовенчик В. М., Гомеля М. Д. Тверді відходи: збір, переробка, складування: навчальний посібник. К.: Кондор, 2010. 549 с.

7. Управління та поводження з відходами: підручник / за ред Т. А. Сафранова, М. О. Клименка. Одеса: ТЕС, 2012. 272 с.

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

9. Борисовська О. О. Інвентаризація та облік відходів: навчальний посібник. Дніпро: Літограф, 2017. 168 с.

10. Кращі європейські практики управління відходами: посібник / за заг. ред. О. Кравченко. Львів: «Манускрипт», 2019. 64 с.
11. Фурманенко А.С. Прибирання та санітарне очищення населених місць. К., Будівельник, 1991. 165 с.
12. Колотило Д.М. Екологія і економіка. Навч. посіб. Вид. 2-ге, доп. і перероб. К.: КНЕУ, 2005. 576 с.
13. Ткачук К. К., Тверда О. Я., Броницький В. О. Управління та поводження з відходами: Курсова робота [Електронний ресурс] : навч.посіб. для студ. спеціальності 101 «Екологія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ :КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 24 с.
14. Worrell E., Reuter M. Handbook of recycling: state-of-the-art for practitioners, analysts, and scientists. Elsevier Inc., 2014. 563 p.

Додаток А
Форма титульного аркушу

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра екології та безпеки життєдіяльності

КУРСОВА РОБОТА

**РОЗРАХУНОК ОБСЯГІВ РЕСУРСНО-ЦІННИХ СИРОВИННИХ
КОМПОНЕНТІВ, ЩО ВХОДЯТЬ ДО СКЛАДУ ТПВ**

Виконала: студентка 1 курсу, групи
11 м-ек
спеціальності 101 Екологія
Карпенко Раїса Сергіївна
Керівник: Балабак А. В., к. с.-г. н.,
доцент

Національна шкала _____

Кількість балів: _____

Оцінка ECTS: _____

Члени _____
прізвище та ініціали

підпис

прізвище та ініціали

підпис

прізвище та ініціали

підпис

Умань – 2021