

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Кафедра екології

Дипломна робота
магістра

**з теми: «ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ
РОЗПОДІЛЬНОГО ЗБОРУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ
У МІСТІ КАМ'ЯНЦІ-ПОДІЛЬСЬКОМУ»**

Виконав: студент 2 курсу Eco11– M19z
групи, спеціальності 101 Екологія

Махніцкий Денис Миколайович _____

Керівник: Федорчук І.В., кандидат
біологічних наук, доцент кафедри екології

Рецензент: Семерня О.М., доктор
педагогічних наук, доцент кафедри екології

Кам'янець-Подільський – 2020 року

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВІДХОДІВ	5
1.1. Класифікація відходів	5
РОЗДІЛ 2. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СФЕРИ УПРАВЛІННЯ ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ.....	9
2.1. Аналіз нормативно-правового забезпечення ЄС в частині ТПВ.....	9
2.2. Вітчизняне законодавство в сфері ТПВ	11
2.3. Порівняльний аналіз вітчизняного та європейського законодавства в частині ТПВ.....	18
РОЗДІЛ 3. ОГЛЯД МЕТОДІВ СОРТУВАННЯ І УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ.....	22
3.1. Повторне використання (рециклінг).....	22
3.2. Біотермічне компостування.....	22
3.3 Анаеробне ферментування твердих побутових відходів.....	23
3.4. Термічні методи переробки	24
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СОРТУВАННЯ І ПЕРЕРОБКИ СМІТТЯ.....	289
4.1. Загальна характеристика економічних умов переробки відходів по малотонажних технологіях і рекомендації по заходах стимулювання в цій області	289
4.2.Оцінка ефективності впровадження сортування побутових відходів умісті Кам'янці-Подільському.....	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЗБОРУ БІОГАЗУ НА ПОЛІГОНІ ТВП МІСТА КАМ'ЯНЦЯ- ПОДІЛЬСЬКОГО	41
5.1.Технологія добування й утилізації біогазу полігонів ТПВ	41
5.2. Біогазова установка на твердих побутових відходах.....	433
5.3. Переробка біомаси (органічних сільськогосподарських і побутових відходів) метановим шумуванням з одержанням біогазу	46
РОЗДІЛ 6. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ	59
ВИСНОВКИ.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65

ВСТУП

Проблема поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) в Україні за своїми масштабами та динамікою розвитку стає великомасштабним просторово-часовим фактором щодо шкідливого впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я людини, погіршення санітарного стану населених пунктів, ускладнення умов життєдіяльності, чинником виникнення надзвичайних екологічних ситуацій.

Разом з тим ТПВ є джерелом вторинних ресурсів, що зумовлює необхідність наукового підходу до вибору засобів їх сортування і утилізації стосовно до конкретних умов міст України.

Виходячи з вищезазначеного, обрана тема дослідження «Обґрунтування та впровадження системи розподільного збору твердих побутових відходів у місті Кам'янці-Подільському» є актуальною.

Об'єктом дослідження наукової роботи виступає система збору на полігоні ТПВ міста Кам'янця-Подільського.

Предмет дослідження виявляється в аналізі еколого-економічних аспектів систем розподільного збору відходів та отримання біогазу на полігонах ТПВ.

Мета роботи полягає у висвітленні сучасних методів сортування та утилізації твердих побутових відходів і розробки проекту системи збору біогазу на полігоні ТПВ міста Кам'янця-Подільського.

До основних **завдань**, що поставленні перед дипломною роботою належать:

1. Аналіз нормативно-правового забезпечення сфери управління твердими побутовими відходами.
2. Можливість запровадження системи розподільного збору твердих побутових відходів.
3. Створення проекту системи збору біогазу на полігоні ТПВ в м. Кам'янець-Подільський.

4. Фінансово-економічне обґрунтування системи збору біогазу на полігоні ТПВ.

Методи дослідження: літературний, описовий, аналіз спеціалізованих джерел, узагальнення практичного досвіду

Практичне значення дослідження в тому, що дані можуть використовуватися при розробці міської системи управління та поводження з ТПВ, як інформаційний матеріал на уроках екології у позакласних та позашкільних заходах, міською радою для усунення негативного впливу полігону ТПВ.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень були представлені у вигляді наукової статті в Збірнику наукових праць студентів і магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, опублікованому у 2020 році, а також на Науковій конференції студентів та магістрантів за підсумками НДР у 2019-2020 році на природничому факультеті.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота викладена на 72 сторінках машинописного тексту та складається з переліку умовних позначень, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків.

ВИСНОВКИ

Аналіз вітчизняного законодавства у сфері поводження з відходами показав, що одним з важливих елементів інтеграції України до Європейського Союзу є приведення у відповідність законодавства України до стандартів ЄС.

Емпірично встановлено, що основними типами твердих побутових відходів у місті Кам'янці-Подільському є органіка та папір. Сортування на основні групи відходів, а саме папір, скло та поліетиленові пляшки дозволяє вирішити першочергову проблему утилізації відходів і дає економічний ефект від 2000 до 5000 тис. грн.

При використанні доцільних об'ємів енергії поновлюваних джерел і можливості заміни ними нафтопродуктів, - процентне відношення цієї енергії до загальної кількості споживаних за рік у країні нафтопродуктів (300 млн. тон. у.т./рік) становить для біогазу 0,2%.

Біогаз, що утворився в товщі похованих на полігоні ТПВ, витягається через спеціально пробурені свердловини за допомогою вакуум-насосів і по системі трубопроводів надходить у газозбірні пункти й потім через вологовідділювач і установку очищення в газорегуляторну установку й далі на утилізацію.

До складу комплексу споруджень входять:

- група газозбірних свердловин;
- газозбірні пункти із запірно-регулюючою й контрольно-вимірювальною апаратурою;
- насосна станція з водокільцевими вакуум-насосами в якій розміщені й вологовідділювачів й адсорбери;
- будівлю двигун-генераторної, де виробляється з біогазу електроенергія;
- газорегуляторна установка

З одного м³ біогазу можна виробити 2 кВт· год електроенергії (біогаз при спалюванні в генераторі дає *електроенергію*).

Електрика утворюється без перепадів, як у суспільній мережі. Для роботи когенераційної установки біогаз очищається від сірки й вологи.

По своїх характеристиках 1 м³ метану - еквівалент 1 л солярки.

При очищенні біогазу на тім же обладнанні крім метану виходить СО₂, залежно від потреб його можна одержати в газоподібному або зрідженому стані. У кожному разі цей газ є товаром і теж іде в прибуток.

Біогазова установка - це сама активна система очищення.

Будь-які інші системи очищення споживають енергію, а не виробляють. Продукти будь-якої системи очищення потрібно ще продавати, а продукт біогазової установки потрібний підприємству самому.

Оскільки процес відбувається без доступу повітря (ферментатори повністю герметичні), то запахи при переробці не поширюються.

Біогазова установка дозволяє усунути основну масу забруднюючих органічних речовин, тому після установки відходи не мають огидного специфічного запаху.

Після звичайних систем очищення відходи так і залишаються відходами. Після біогазової установки - це високоякісні добрива.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ануфриенко А. Чтобы город стал чистым, уютным, красивым. Техника, оборудование, материалы на выставке «Муниципальное хозяйство 2005» // Материалы науч. конф. – №5, 2005. 16-23 с.
2. Байцар Р.І., Депко Х.І. Екологічні аспекти соціальної відповідальності в частині промислових відходів // Матер. IV Міжнар. конф. «Стратегия качества в промышленности и образовании», Варна, Болгария, 2008, - 123 с.
3. Бабаев В.Н., Горох Н. П., Коваленко Ю. Л., Коринько И. В., Науменко А. С. Полимерные отходы в коммунальном хозяйстве города: Учеб. пособие для студ. спец. "Водоснабжение и водоотведение", "Экология и охрана окружающей среды" / Харьковская национальная академия городского хозяйства / В.Н. Бабаев (общ.ред.). - Х. : ХНАГХ, 2004. - 375с.
4. Бюстрем Й., Ефимова Т. Комплексный подход к обращению с отходами. // Экология производства, №5, 2005. 16. Стигер В. Энергия из отходов // АББ Ревю, №4, 2004. 17. Мюррей Р. Цель - Zero Waste. (Перев. с англ.). - М.: ОМННО. «Совет Гринпис», 2004.-232 с.
5. Глобальная экологическая перспектива: прошлое, настоящее и перспективы на будущее, ЮНЕП, 2002. – 79 с.
6. Депко Х.І., Байцар Р.І. Міжнародне і національне законодавство у сфері управління твердими відходами // Матер. Науково-технічної конференції "Полігони твердих побутових відходів: проектування та експлуатація, вимоги Європейського Союзу, Кіотський протокол", Славсько, Україна, 2008. - С. 157 - 162.
7. Державні будівельні норми України. Проектування. Полігони твердих побутових відходів. Основи проектування. ДБН В.2.4-2-2005.
8. Директива Ради 1999/31/ЄС про полігони відходів від 26 квітня 1999 року // ОВ L 182, 16.07.1999 С. 1. ДУ України № 47 від 06. 03. 2002 р.

9. ДНАОП-90.00-1.05-2000, Правила охорони праці під час збирання, вивезення та знешкодження побутових відходів, наказ Мінпраці № 268 від 06.10.2000р.
- 10.ДСТУ 3911-99 ; ГОСТ 17.9.0.1-99. Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи: Загальні вимоги Охрана природы. Обращение с отходами. Выявление отходов и представление информационных данных об отходах: Общие требования. - Введ. 2001-01-01.- Офіц. вид. - К. : Держстандарт України, 2000. -III, 6с.
- 11.Закон України " Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення", №4004-ХІІ від 24 лютого 1994 року
- 12.Закон України "Про благоустрій населених пунктів", № 2807-IV від 6 вересня 2005 року
- 13.Закон України "Про відходи": За станом на 5 травня 2005 р. / Верховна Рада України. - Офіц. вид. - К. : Парламентське видавництво, 2005. - 35с. Закон України про упаковку та відходи упаковки: Проект. -
- 14.Закон України "Про місцеве самоврядування в Україні" // Відомості Верховної Ради, 1997, №24, ст.170.
- 15.Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища", №1264-ХІІ від 25 червня 1991 року.
- 16.Закон України „Про відходи" № 187/98-ВР від 05,03.1998.
- 17.Інструкція про порядок обчислення та сплати збору за забруднення навколишнього природного середовища, наказ Мінприроди № 162/379 від 23.11.2002
- 18.Кульчицька-Жигайло Л. Стандарти ЄС та чинні в Україні норми і правила проектування та експлуатації полігонів твердих побутових відходів // Матер. Науково-технічної конференції « Полігони твердих побутових відходів: проектування та експлуатація, вимоги Європейського Союзу, Кіотський протокол», Славсько, Україна, 2008. - С. 145 - 155.

19. Малишко М. І. Основи законодавства про відходи / Українська наукова асоціація. Національний аграрний ун-т. / М. І. Малишко - К. : НАУ, 2002. - 36с.
20. Методика розроблення оцінки впливу на навколишнє природне середовище для об'єктів поводження з твердими побутовими відходами, наказ Мінбуду України від 10.01.06 №8.
21. Методические рекомендации по внедрению системы двухэтапного вывоза твердых бытовых отходов в городах УССР, РД 204 УССР 194-86.
22. Методичні рекомендації щодо розрахунків економічно обгрунтованих тарифів на житлово-комунальні послуги, наказ Держбуду України від 29.03.1999 р. № 78.
23. Николаева Е. Полимеры: переработка вторична. // The Chemical Journal, апрель, 2003. - №6 – С. 15-21.
24. Норми утворення твердих побутових відходів для населених пунктів України, наказ Мінбуду України від 10.01.06 №7.
25. Петрук В. Г. Зведений звіт про стан організації інтегрованого управління та поводження з твердими побутовими відходами у м. Вінниці та Вінницькій області / В. Г. Петрук, О. В. Мудрак - Вінниця, 2006. - 64 с.
26. Порядок ведення державного обліку та паспортизації відходів, постанова Кабінету Міністрів України № 2034 від 1 листопада 1999 р.
27. Порядок ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів, постанова Кабміну України № 1360 від 31 серпня 1998 р. Порядок виявлення та обліку безхазяйних відходів, постанова Кабінету Міністрів України № 1217 від 3 серпня 1998 р.
28. Порядок проведення ремонту та утримання об'єктів міського благоустрою, ГКН 04.00.019- 2004, наказ Держжитлокомунгоспу України № 154 від 23 вересня 2003р.

29. Порядок розроблення, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів, постанова Кабінету Міністрів України № 1218 від 3 серпня 1998 р.
30. Постанова Кабінету Міністрів України від 26 липня 2001 р. N 915 "Про впровадження системи збирання, сортування, транспортування, переробки та утилізації відходів як вторинної сировини". Державні будівельні норми України "Полігони твердих побутових відходів" ДБН В.2.4-2-2005.
31. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 березня 2004 р. № 265. Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами // Урядовий кур'єр від 24.03.2004. - № 55.
32. Правила надання послуг із збирання та вивезення твердих і рідких побутових відходів, наказ Держбуду України № 54 від 21.03.2000.
33. Про затвердження Порядку формування тарифів на послуги з утримання будинків і споруд та прибудинкових територій і типового договору про надання послуг з утримання будинків і споруд та прибудинкових територій, постанова Кабінету Міністрів України № 560 від 12 липня 2005 р.
34. Програма поводження з твердими побутовими відходами, постанова Кабінету Міністрів України № 265 від 4 березня 2004 р.
31. Впровадження системи збирання, сортування, транспортування, переробки та утилізації відходів як вторинної сировини, постанова Кабінету Міністрів України № 915 від 26 липня 2001 р.
35. Програма створення системи збору, переробки та транспортування сміття (твердих побутових відходів) в м. Вінниці та Вінницькому районі.
36. Раздельный сбор: факторы успеха. Пособие по организации кампании по внедрению раздельного сбора отходов. – Донецк, «Экоиздат». - 2004. - 40 с.

37. Рекомендації з організації збирання, транспортування та знешкодження твердого побутового сміття, наказ Держжитлоко-мунгоспу України № 58 від 09.07.96р.
38. Рекомендації з удосконалення експлуатації діючих полігонів та звалищ твердих побутових відходів, наказ Мінбуду України від 10.01.06 №5. Санітарно-технічний паспорт полігону твердих побутових відходів, наказ Мінбуду України від 10.01.06 №3.
39. Рекомендації із розроблення схем санітарної очистки населених пунктів, наказ Мінбуду України від 10.01.06 №6
40. СанПиН 42-128-4690-88. Санитарные правила содержания территорий населенных мест. Наказ МОЗ Украины № 4690-88 от 05.08.88г. Рекомендації щодо підготовки місцевих програм поводження з твердими побутовими відходами, наказ Мінбуду України від 10.01.06 №2.
41. Александров А.М. Твердые промышленные и бытовые отходы, их свойства и переработка / А.А.Дрейер, А.Н.Сачков, К.С.Никольский и др. - М.:Эколайн, 2004. - 156 с.
42. Федорчук І.В. Методичні вказівки до виконання курсових та випускних кваліфікаційних робіт зі спеціальності «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Навч.-метод. посібник / І.В. Федорчук – Кам'янець-Подільський, Мошинський В.С., 2010. – 58 с.
43. Харазян А., Арутюнян Д. Проект по утилизации биогаза на Нубарашенской свалке твердых бытовых отходов. / А.Харазян, Д.Арутюнян. – Минск, 27-28 октября 2005. – 216 с.
44. Черп О.М., Виниченко В.Н. Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход. - М.: Эколайн, 1996. - 48 с.