

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики  
імені проф. Мартиновського В.С.

Факультет Нафти, газу та екології

Кафедра екології та природоохоронних технологій

Допущено до захисту  
в.о. зав. кафедри ЕтаПТ  
к-т біол. наук, доцент.

\_\_\_\_\_ О.Л. Гаркович

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 р.

**ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

ВКР.101. П.К.П. КЕтаПТ. ЕК-466

Тема:

**«Дослідження біоконверсії відходів консервних виробництв»**

Виконавець

студент гр. ЕК-466

\_\_\_\_\_

(підпис, дата)

Д.О. Новіков

Керівник проекту

\_\_\_\_\_

(підпис, дата)

О.Л. Гаркович

Рецензент

\_\_\_\_\_

(підпис, дата)

О.В. Лазеба

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики

Факультет Нафти, газу та екології

Кафедра екології та природоохоронних технологій

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 101 «Екологія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**в.о. завідувача кафедри**  
к-т біол. наук, доц.

О.Л. Гаркович

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2022 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ**

Новікову Дмитру Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Дослідження біоконверсії відходів консервних виробництв»

керівник проекту (роботи) Гаркович О.Л., к.б.н, доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “11” 11 2021 року № 948-03

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 01.12.22.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) методи утилізації органічних відходів; матеріали переддипломної практики: етапи визначення оптимальних режимів функціонування процесу біоконверсії відходів консервних виробництв

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) здійснити аналіз даних науково-технічної літератури, схарактеризувати основні технологічні етапи проведення науково-дослідницької роботи з визначення оптимальних режимів функціонування процесу біоконверсії відходів консервних виробництв, експериментально встановити залежності між основними факторами процесу біоконверсії відходів консервних виробництв

5. Перелік графічного матеріалу (з зазначенням обов'язкових креслень) таблиці та схеми, що відображають хід виконання випускної кваліфікаційної роботи

## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

| Розділ                                                                                                 | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|------------------|
|                                                                                                        |                                           | завдання видав | завдання прийняв |
| 1. Аналіз даних науково-технічної літератури з проблеми                                                | Гаркович О.Л., к.б.н, доц.                | 02.08          | 29.08            |
| 2. Методи і методологічні принципи досліджень                                                          | Гаркович О.Л., к.б.н, доц.                | 29.08          | 19.09            |
| 3. Теоретичне обґрунтування технології очищення стічних вод від неідентифікованих нафтових вуглеводнів | Гаркович О.Л., к.б.н, доц.                | 19.09          | 17.10            |
| 4. Експериментальні дослідження                                                                        | Гаркович О.Л., к.б.н, доц.                | 17.10          | 07.11            |
| 5. Охорона праці та ЦЗ                                                                                 | Шевченко Р.І. к.т.н., доц.                | 07.11          | 30.11            |

7. Дата видачі завдання 02.08.2022 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів випускного проекту (роботи)                                                          | Строк виконання етапів проекту ( роботи ) | Примітка |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|
| 1     | Загальна характеристика, властивості відходів консервного виробництва                             | 29.08.22                                  |          |
| 2     | Матеріали та методи дослідження                                                                   | 19.09.22                                  |          |
| 3     | Теоретичне обґрунтування процесу біоконверсії твердих органічних відходів консервного виробництва | 17.10.22                                  |          |
| 4     | Експериментальна перевірка процесу біоконверсії твердих органічних відходів                       | 07.11.22                                  |          |
| 5     | Охорона праці та ЦЗ                                                                               | 30.11.22                                  |          |
| 6     | Оформлення результатів виконаної роботи                                                           | 01.12.22                                  |          |

Студент

( підпис )

Новіков Д.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

( підпис )

Гаркович О.Л.

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Розрахунково-пояснювальна записка до випускної кваліфікаційної роботи: сторінок – 89, рис. – 15, табл. – 7, формули – 17, література – 65.

**Перелік ключових слів:** тверді органічні відходи консервного виробництва, біоконверсія, компостування, технології компостування.

**Тема:** Дослідження біоконверсії відходів консервних виробництв.

**Об'єкт досліджень:** процес біоконверсії твердих органічних відходів консервного виробництва.

**Предмет досліджень:** технологічний процес переробки твердих органічних відходів консервного виробництва в процесі біоконверсії.

**Мета досліджень** – підвищення ефективності технології утилізації твердих органічних відходів консервного виробництва шляхом обґрунтування оптимальних параметрів і режимів роботи процесу біоконверсії, що забезпечують отримання вторинних продуктів заданої якості.

Кваліфікаційна робота магістра складається з таких розділів:

**Розділ 1.** Наведена загальна характеристика, властивості відходів консервного виробництва їх обсяги, номенклатура і класифікація. Подана характеристика існуючих методів утилізації твердих органічних відходів консервного виробництва.

**Розділ 2.** Матеріали та методи дослідження. Визначені об'єкти, охарактеризовані методи дослідження та розроблена програма проведення дослідження.

**Розділ 3.** Теоретично обґрунтовано процес біоконверсії твердих органічних відходів консервного виробництва. Викладено теоретичне обґрунтування удосконаленої технології компостування твердих органічних відходів консервного виробництва

**Розділ 4.** Експериментальна перевірка процесу біоконверсії твердих органічних відходів. Наведені експериментальні дані зміни складу сировини в процесі її компостування та проведено їх аналіз.

**Розділ 4.** Наведено правила безпеки та обов'язкові вимоги для вдалої роботи в лабораторії.

**Розділ 5.** У розділі в рамках інформації щодо надзвичайних ситуацій, було розраховано характер руйнування лабораторії, у разі вибуху балону з киснем.

## ЗМІСТ

|                                                                                                                         | сторінки  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ВСТУП.....</b>                                                                                                       | <b>3</b>  |
| <b>РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ВЛАСТИВОСТІ ВІДХОДІВ КОНСЕРВНОГО ВИРОБНИЦТВА.....</b>                             | <b>5</b>  |
| 1.1. Обсяги, номенклатура і класифікація відходів консервного виробництва.....                                          | 6         |
| 1.2. Характеристика існуючих методів утилізації відходів консервного виробництва.....                                   | 13        |
| Висновки до першого розділу.....                                                                                        | 25        |
| <b>РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>                                                                   | <b>27</b> |
| 2.1. Загальна методика експериментальних досліджень.....                                                                | 27        |
| 2.2. Програма експериментальних досліджень.....                                                                         | 28        |
| 2.3. Методи визначення фізико-хімічних показників процесу компостування.....                                            | 32        |
| Висновки до другого розділу.....                                                                                        | 40        |
| <b>РОЗДІЛ 3. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ БІОКОНВЕРСІЇ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ КОНСЕРВНОГО ВИРОБНИЦТВА.....</b> | <b>41</b> |
| 3.1. Особливості процесу біоконверсії на твердому субстраті.....                                                        | 41        |
| 3.2. Мікробіологічні та біохімічні аспекти біоконверсії.....                                                            | 49        |
| 3.3. Оптимальні умови біоконверсії на твердому субстраті.....                                                           | 51        |
| 3.4. Теоретичне обґрунтування технології компостування твердих органічних відходів консервного виробництва.....         | 54        |
| Висновки до третього розділу.....                                                                                       | 61        |
| <b>РОЗДІЛ 4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ПРОЦЕСУ БІОКОНВЕРСІЇ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ.....</b>                       | <b>63</b> |
| Висновки до четвертого розділу.....                                                                                     | 72        |
| <b>РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....</b>                                                                                     | <b>73</b> |
| 5.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих факторів.....                                                           | 73        |
| 5.2. Вимоги до охорони праці при організації робочого місця працівника.....                                             | 74        |
| 5.3. Забезпечення нормативних значень показників мікроклімату і чистоти повітря.....                                    | 75        |
| 5.4. Освітлення робочого місця, заходи для забезпечення нормованих показників освітлення.....                           | 75        |
| 5.5. Заходи і засоби для забезпечення нормативних значень шуму та вібрації.....                                         | 76        |
| 5.6. Забезпечення необхідності санітарного стану лабораторії.....                                                       | 77        |
| 5.7. Заходи і засоби для захисту працюючих від ураження електричним струмом.....                                        | 77        |
| 5.8. Забезпечення пожежовибухової безпеки.....                                                                          | 78        |
| <b>РОЗДІЛ 6. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ.....</b>                                                                                  | <b>79</b> |
| <b>ВИСНОВКИ.....</b>                                                                                                    | <b>81</b> |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>                                                                                  | <b>83</b> |

## ВСТУП

За останні кілька років проблема необхідності підвищення екологічної безпеки виробництва починає набувати все більшого значення. Багато розвинених країн, такі як Німеччина, США, Канада та Нідерланди, однією з пріоритетних цілей свого довгострокового розвитку бачать зниження екологічного навантаження на навколишнє середовище. Значну роль у даному навантаженні відіграють ризики, пов'язані з харчовою промисловістю.

Консервна промисловість утворює значну кількість твердих відходів, включаючи відходи упаковки (пластик, пляшки, металеві банки, картонні коробки), органічні відходи та побічні продукти процесу (шкірки, насіння, риба, хребти, субпродукти та кістки). Ці відходи потребують належного поводження та утилізації оскільки викликають порушення санітарних норм, в першу, чергу через запахи та розмноження мух, гризунів та інших шкідників.

Зміна структури консервного виробництва, впровадження нових технологій – все це ставить перед наукою і виробництвом завдання розробки і впровадження нових, адаптованих до вітчизняних природно-кліматичних умов екологічно безпечних і економічно обґрунтованих технологій утилізації відходів виробництва.

Належним чином перероблені відходи можуть не тільки стати основою для виробництва інших видів вторинних продуктів, але і бути високоякісним органічним добривом, що поліпшує гумусовий шар ґрунту. Розробка технології переробки твердих відходів консервного виробництва, що дозволяє виробляти кілька видів кінцевого продукту, дозволить уніфікувати виробництво, знизивши економічні витрати і оптимізувати трудовитрати.

**Мета досліджень** – підвищення ефективності технології утилізації твердих органічних відходів консервного виробництва шляхом обґрунтування оптимальних параметрів і режимів роботи процесу біоконверсії.

Для досягнення поставленої мети визначено ряд завдань:

- провести теоретичні дослідження процесу біоконверсії твердих органічних відходів консервного виробництва;
- розробити методику проведення науково-дослідницької роботи з визначення оптимальних режимів функціонування процесу біоконверсії для виробництва компосту;
- експериментально встановити залежності між основними факторами процесу біоконверсії твердих органічних відходів консервного виробництва.

**Об'єкт досліджень:** процес біоконверсії твердих органічних відходів консервного виробництва.

**Предмет досліджень.** Переробка твердих органічних відходів консервного виробництва в процесі біоконверсії.

**Методи дослідження** – спеціальні аналітичні, хімічні, фізико-хімічні методи досліджень. Одержані результати обробляли статистично методом параметричного аналізу (розрахунок t-критерію Стьюдента при порівнянні середніх величин) за допомогою програми Microsoft Office Excel.