

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра екології, хімії та технологій захисту довкілля

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Технології захисту довкілля на птахофабриках»

Виконав: студент групи ТЗД-21м
спеціальності 183 – «Технології захисту
навколишнього середовища»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Ткачук О. О.
(прізвище та ініціали)

Керівник: д.т.н., професор

Петрук Р.В.
(прізвище та ініціали)

« 12 » 12 2022 р.

Опонент: к.х.н., доцент кафедри ЕХТЗД

Гордієнко О. А.
(прізвище та ініціали)

« 12 » 12 2022 р.

Допущено до захисту
Завідувач кафедри ЕХТЗД
д.т.н., проф. Петрук В.Г.

(прізвище та ініціали)

«13» грудня 2022 р.

Вінниця – 2022 рік

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії

Кафедра Екології, хімії та технологій захисту довкілля

Рівень вищої освіти II-й (магістерський)

Галузь знань – 18 «Виробництво та технології»

Спеціальність – 183 – «Технології захисту навколишнього середовища»

Освітньо-професійна програма – "Технології захисту навколишнього середовища"



ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Ткачук Ользі Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Технології захисту довкілля на птахофабриках»

керівник роботи Петрук Роман Васильович

затверджені наказом вищого навчального закладу від «14» вересня 2022 року № 203

2. Строк подання студентом роботи «13» грудня 2022 року

3. Вихідні дані до роботи: Звіт з оцінки впливу на довкілля ТОВ «Вінницька птахофабрика»

4. Зміст текстової частини:

1. Характеристика птахівництва в Україні
2. Вплив ТОВ "Вінницька птахофабрика" на навколишнє середовище
3. Відокремлений підрозділ "Біогаз Ладижин"
4. Заходи щодо зменшення використання енергії на птахофабриках
5. Еколого-економічна доцільність заходів з енергозбереження

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Поголів'я птиці в Україні станом на 2021 рік
2. Показники виходу біометну при анаеробній ферментації
3. Обладнання для пташників
4. Шляхи розповсюдження шуму в ґрунтах та об'єктах
5. Схема біогазової установки
6. Встановлена потужність біогазових установок, що працюють за зеленим тарифом в Україні

6. Консультанти розділів роботи


Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
5 Еколого-економічна доцільність заходів з енергозбереження	Краєвська Алла Станіславівна		

7. Дата видачі завдання «28» Вересня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

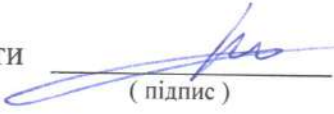
№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розробка технічного завдання.	<u>04.10.2022</u>	
2.	Літературний огляд та характеристика птахівництва	<u>15.10.2022</u>	
3.	Дослідження впливу ТОВ «Вінницька птахофабрика»	<u>28.10.2022</u>	
4.	Аналіз біогазового комплексу в м. Ладижин	<u>10.11.2022</u>	
5.	Розробка заходів щодо збереження використання енергії на птахофабриках	<u>20.11.2022</u>	
6.	Розрахунок еколого-економічної доцільності заходів з енергозбереження	<u>06.12.2022</u>	
7.	Підготовка висновків, додатків і переліку літератури.	<u>10.12.2022</u>	

Студент


(підпис)

Ткачук О.О.

Керівник роботи


(підпис)

Петрук Р.В.

АНОТАЦІЯ

УДК 504.054

Ткачук О.О. «Технології захисту довкілля на птахофабриках». Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 183 – «Технології захисту навколишнього середовища», освітня програма – «Технології захисту навколишнього середовища». Вінниця: ВНТУ, 2022. 74 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 18 назва; рис.: 16; табл.: 1.

У магістерській кваліфікаційній роботі розглянуто птахівництво як одну з найбільших галузей тваринництва. Проаналізовано вплив птахофабрик на навколишнє середовище. В роботі досліджено вплив на довкілля ТОВ «Вінницька птахофабрика», методи добування біогазу. Проаналізовані енергозберігаючі заходи, які можуть бути впроваджені на птахофабриках. Запропоновано природоохоронні заходи та підготовлені рекомендації щодо підвищення рівня екологічної безпеки і зменшення негативного впливу птахівництва на навколишнє природне середовище.

Ключові слова: птахівництво, забруднення, забруднюючі речовини, відходи, енергозберігаючі заходи, довкілля, біогаз, біогазові установки

ABSTRACT

UDC 504.054

Tkachuk O.O. "Technologies of environmental protection in poultry farms".
Master's qualification thesis on specialty 183 - "Technologies of environmental protection", educational program - "Technologies of environmental protection".
Vinnytsia: VNTU, 2022.74 p.
In Ukrainian language. Bibliography: 18 titles; fig.: 16; tab.: 1.

Poultry farming is considered as one of the largest branches of animal husbandry in the master's qualification thesis. The impact of poultry farms on the environment is analyzed. The paper examines the impact on the environment of Vinnytsia Poultry Farm LLC, biogas production methods. Energy-saving measures that can be implemented in poultry farms were analyzed. Environmental protection measures were proposed and recommendations were prepared to increase the level of environmental safety and reduce the negative impact of poultry farming on the natural environment.

Key words: poultry farming, pollution, pollutants, waste, energy-saving measures, environment, biogas, biogas plants

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
ХАРАКТЕРИСТИКА ПТАХІВНИЦТВА В УКРАЇНІ.....	8
1.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПТАХІВНИЦТВА В УКРАЇНІ.....	8
1.2 ТОВ «ВІННИЦЬКА ПТАХОФАБРИКА».....	9
1.3 ДІЯЛЬНІСТЬ ТА ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ	12
1.4 ТЕХНІКИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ.....	14
2 ВПЛИВ ТОВ «ВІННИЦЬКА ПТАХОФАБРИКА» НА НАВКОЛИШНЄ	
СЕРЕДОВИЩЕ.....	17
2.1 СТІЧНІ ВОДИ.....	17
2.2 ТВЕРДІ ВІДХОДИ.....	24
2.3 АНАЛІЗ ВПЛИВУ НА ОБ’ЄКТИ ДОВКІЛЛЯ	26
2.4 ВПЛИВ НА ЗДОРОВ’Я ТА ЖИТТЯ ЛЮДЕЙ.....	28
3 ВІДОКРЕМЛЕНИЙ ПІДРОЗДІЛ «БІОГАЗ ЛАДИЖИН»	29
3.1 ПОНЯТТЯ «БІОГАЗ»	29
3.2 БІОГАЗОВІ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПТАХІВНИЧОЇ ГАЛУЗІ	32
3.3 ХАРАКТЕРИСТИКА «БІОГАЗ ЛАДИЖИН».....	36
3.4 ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ «БІОГАЗ ЛАДИЖИН»	39
4 ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ НА	
ПТАХОФАБРИКАХ	42
4.1 НИЗЬКОЕНЕРГЕТИЧНЕ ОСВІТЛЕННЯ	42
4.2 ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦІЇ.....	44
4.3 ІЗОЛЯЦІЯ ПТАШНИКІВ	46
5 РОЗРАХУНОК ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАХОДІВ	
З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	47
5.1 РОЗРАХУНОК ЕКОЛОГІЧНОГО ПОДАТКУ	47
5.2 РОЗМІР ВІДШКОДУВАННЯ ЗА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ТА НАДНОРМАТИВНИЙ СКИД	48
.....	48
5.3 ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ	52
ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	57
ДОДАТОК А.....	63
ДОДАТОК Б	65

ДОДАТОК В 66

ВСТУП

Актуальність. Птахівництво в Україні стрімко розвивається, що пов'язано з низкою чинників. Насамперед, це короткі терміни окупності капіталу, що був вкладений, а також стабільний та зростаючий попит на продукцію, що випускає дана галузь.

Однією з особливостей сучасного стану та розвитку галузі впродовж останніх десятиліть є динамічне зростання чисельності поголів'я птиці всіх видів, високий рівень попиту та зростання експорту продукції.

На прикладі ТОВ «Вінницька птахофабрика» можна побачити, що птахофабрика є сприятливою для розвитку біогазової промисловості.

Одним з головних досягнень ТОВ «Вінницька Птахофабрика» є облаштування біогазової станції та новітнього обладнання для очистки стічних вод.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота виконувалась відповідно науковому напрямку кафедри екології та екологічної безпеки ВНТУ.

Метою роботи є оцінка впливу на довкілля птахівництва, а також розробка ресурсоенергозберігаючих заходів та рекомендацій щодо зменшення його негативного впливу на довкілля.

Завдання роботи. Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні задачі:

1. Проаналізувати птахівництво як провідну галузь України.
2. Вивчити шляхи впливу птахофабрик на довкілля.
3. Проаналізувати перспективи та розвиток біогазової промисловості.
4. Розглянути заходи, щодо збереження енергії, які можуть бути впроваджені на птахофабриках.

Об'єкт досліджень – вплив птахофабрик на природне середовище

Предмет досліджень – параметри забруднення довкілля птахівничою галуззю

Новизна одержаних результатів. Дістало подальшого розвитку обґрунтування та рекомендації впровадження ресурсозберігаючих заходів на птахофабриках, що дозволяє зменшити вплив на довкілля та підвищити рівень екологічної безпеки.

Апробація результатів магістерської кваліфікаційної роботи.

Викладені у МКР положення доповідались у щорічних науково-технічних конференціях ВНТУ.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПТАХІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

1.1 Характеристика птахівництва в Україні

Птахівництво - галузь сільськогосподарського виробництва, основним завданням якого є розведення птиці, вирощування її та утримання з метою одержання продукції.

Птахівництво в Україні було широко розвинене ще з давніх часів, майже на всій території України. В той період птиця давала селянам не малий прибуток і достатню кількість м'ясної продукції. В теперішні роки птахівництво є однією з найефективніших сфер агробізнесу. До того ж, птахівництво визнано найбільш динамічною галуззю тваринництва в Україні.

Птахівництво характеризується швидкими темпами відтворення поголів'я, та водночас мінімальними матеріальними витратами та затратами людської праці на одиницю виробленої продукції.

Курятина - найпоширеніше м'ясо птиці в світі. Також куряче м'ясо є лідируючим у споживанні [1].

За інформацією органів статистики, станом на 01.01.2021 року порівняно з відповідною датою минулого року поголів'я птиці зменшилось на 9, 3% або 20600,5 тис. голів (до 199885,3 тис. гол) (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Поголів'я птиці в Україні

	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	2021	2020	2021 у % до 2020	2021	2020	2021 у % до 2020	2021	2020	2021 у % до 2020
Птиця свійська	199885,3	220485,8	90,7	109004,9	127773,2	85,3	90880,4	92712,6	98,0

Чисельність поголів'я птиці в Україні виправдовує великі обсяги продукції на ринку та обсяги поставок до Європи.

Останні 3 роки виробництво курятини в Україні зросло на 12%. Виробництво м'яса птиці має одні з найбільших показників за забійною вагою протягом року (рисунок 1.1).

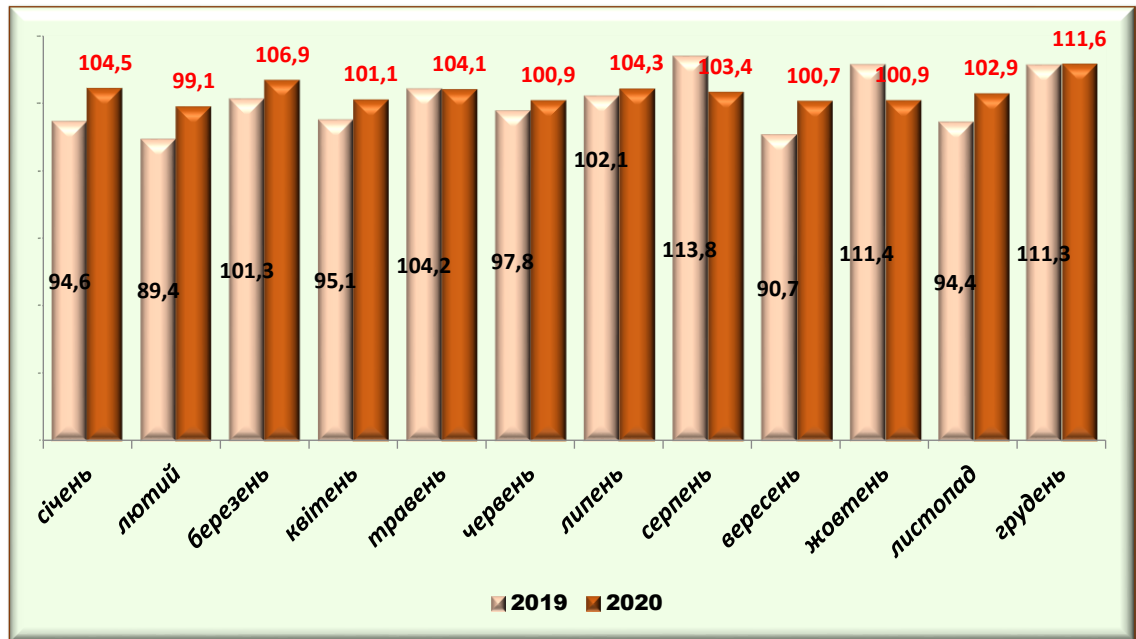


Рисунок 1.1 - Виробництво м'яса птиці всіх видів в сільськогосподарських підприємствах України, забійна вага, тис. тонн

Лідером з виробництва курятини є компанія "Миронівський хлібопродукт" під торговою маркою "Наша Ряба". Україна посідає третє місце у Європі за обсягами поставок курятини [2].

1.2 ТОВ «Вінницька птахофабрика»

ТОВ «Вінницька птахофабрика» – одне з найбільших в Україні та Європі, оснащене сучасним обладнанням з використанням новітніх технологій (рисунок 1.2). Дане підприємство входить до складу агрохолдингу МХП.



Рисунок 1.2 – Вінницька птахофабрика

Приватне акціонерне товариство МХП (Миронівський хлібопродукт) (рисунок 1.3) – одна з провідних агропромислових компаній України, що має виробничі активи в Нідерландах, Словенії, Словаччині та дистрибуційний офіс в ОАЕ. Компанія заснована 1998 Юрієм Косюком [3].



Рисунок 1.3 – Емблема агрохолдингу МХП

Холдинг володіє брендами (рисунок 1.4) «Наша Ряба», «Qualiko», «Легко!», «Бацинський», «Ukrainian Chicken» [1].



Рисунок 1.4 – Бренди холдингу МХП

До складу ТОВ «Вінницька птахофабрика» входять Філія «Переробний комплекс» та Філія «Птахокомплекс». Філія територіально розташована на землях Ладизинської міської ради. Дата початку операційної діяльності – 22.05.2012 р. Після введення комплексу в експлуатацію в 2012 р. вже в 2014 р. підприємство вийшло на 100% виробничої потужності на двох існуючих технологічних лініях. У 2018 р. потужність підприємства було збільшено завдяки введенню в експлуатацію третьої технологічної лінії виробництва.

В 2012 р. при експлуатації першої технологічної лінії виробництва, проектна потужність якої складала 11,5 тис. голів/год, за рік було виготовлено близько 20 тис. т продукції. У 2013 р. виробництво зросло до 60 тис. т продукції на рік. Станом на початок 2019 р. підприємство виробляє близько 31,2 тис. т готової продукції щомісячно, або 374,4 тис. т на рік [4].

Продукція фабрики успішно реалізується на ринках не лише України, а й більш ніж 70 країн, серед яких 36 країн Європи. Випуск продукції здійснюється під торговими марками «Наша Ряба», «Qualiko», «Ukrainian Chicken», «Al Hassanat», «Вінницькі курчата», «Sultanah», «Assilah». 7 листопада 2014 р. Філія

«Переробний комплекс» отримала дозвіл на експорт курятини в ЄС (рисунок 1.5) [5].

ТОРГІВЕЛЬНІ МАРКИ КУРЯТИНИ МХП

ТМ	Географія	Охолоджена / Заморожена	Продукт
Наша Ряба	Україна	Охолоджена	Тушка та частини
Ukrainian Chicken	Україна	Заморожена	Тушка та частини
Qualiko	Експорт	Охолоджена / Заморожена	Тушка та частини
Ukrainian Chicken	Експорт (окрім ЄС та Азії)	Заморожена	Тушка та частини
Assilah	Експорт (Близький Схід та Північна Африка)	Заморожена	Тушка
Sultanh	Експорт (Близький Схід та Північна Африка)	Заморожена	Тушка
Al Hassanat	Експорт (Ірак)	Заморожена	Тушка та частини
Bibilo	Експорт (Грузія)	Заморожена	Тушка

Рисунок 1.5 – Експорт МХП

П'ять років поспіль група підприємств агрохолдингу МХП отримувала відзнаку «Краще екологічно відповідальне підприємство» в загальноукраїнському проекті «Екологія, довкілля та природокористування в Україні» [6].

1.3 Діяльність та основні технологічні процеси

Основним видом діяльності ТОВ «Вінницька птахофабрика» є розведення свійської птиці, а також низка інших, таких як: виробництво м'яса, оптова та роздрібна торгівля м'ясом та м'ясними продуктами, виробництво продуктів борошномельно–круп'яної промисловості, виробництво олії та тваринних жирів тощо. Перелік видів діяльності налічує понад 65 пунктів загалом.

На підприємствах Вінницького комплексу (а це птахофабрика, комбікормовий завод та елеватори) (рисунок 1.6) використовуються маловідходні та безвідходні технології. Основними заходами є переробка та використання відходів як вторинної сировини [7].



Рисунок 1.6 – Ладижинський елеватор

Основна кількість відходів маслопресового цеху – лушпиння соняшнику, яке використовується як паливо для котельні та як підстилка для птиці. Зола, яка утворюється при спалюванні лушпиння соняшнику в котельні, використовується як мінеральне добриво.

Технологічні процеси на птахофабриці контролюються автоматично, а герметично закриті обладнання дозволяє зменшити споживання енергії та палива та уникнути забруднення повітря.

На підприємстві використовується високоефективне пилогазоочисне обладнання. Крім того, відповідно до санітарно-гігієнічних вимог щоквартально проводиться контроль за станом повітря на межі санітарно-захисних зон кожної бригади з вирощування курей, від забійного комплексу, від споруд біологічної очистки, від інкубаційної станції. При виробничому контролі враховується пріоритет забруднюючої речовини, її ГДК і розрахункова ГДК.

За результатами досліджень рівень забруднення атмосферного повітря викидами «Вінницької птахофабрики» на межі санітарно-захисної зони та в житлових будинках не перевищує норми. Підприємство також дотримується розмірів санітарно-захисної зони [8].

Відходи, що утворюються під час переробки птиці, по спеціальній системі трубопроводів транспортуються в цех технічних виробництв. Там з нього виготовляють кормове борошно тваринного походження, яке використовують як добавку до основного корму для повноцінного харчування птиці.

Нові технології та сучасне обладнання сприяють збереженню паливно-енергетичних і водних ресурсів. Параметри технологічних процесів на птахофабриці регулюються автоматично. Таким чином, споживання енергії оптимізується. Також на Вінницькій птахофабриці автоматично регулюється процес спалювання природного газу в сушарках і котлах. Персонал підприємства навчений раціонально використовувати енергетичні, водні та інші ресурси.

1.4 Техніки ефективного використання води

Зменшення використання води на фермах досягається шляхом зменшення витоків під час поливу тварин, а також шляхом скорочення всіх інших видів використання, які не пов'язані безпосередньо з харчовими потребами.

Раціональне використання води є перш за все питанням належного управління птахофабрикою та складається з наступних дій:

- попереднє очищення та очищення місця утримання птахів чи обладнання, використовуючи очисники високого тиску після кожного виробничого циклу, збалансовуючи чистоту, що мінімізує використання води;
- регулярна перевірка калібрування водного обладнання, для уникнення розливу;
- ведення обліку використання води, шляхом вимірювання споживання (наприклад кожні 6 місяців). Ця процедура дозволяє встановити індекс споживання води упродовж всього виробничого циклу [9].
- виявлення та усунення витоків у системі розподілу води;
- використання окремо зібраної незабрудненої дощової води;

- повторне використання очищених стічних вод для миття обладнання, якщо це відбувається згідно санітарним нормам та доцільно з огляду на санітарні наслідки.

Забезпечення водою завжди має відповідати вимогам добробуту, встановленим відповідними правилами. Зменшення споживання води птахами не є доцільним, оскільки потреба тварин у питній воді не повинна обмежуватись.

Обладнання для пиття слід підбирати під конкретний вид тварин, враховуючи їхню питну поведінку.

Для птиці застосовуються різні типи систем напування:

- ніпельні поїлки з крапельницею або без;
- корита для води;
- поїлки круглі [10].

Для курчат бройлерів найефективнішою системою для водопою є ніпельні поїлки (рисунок 1.7). Оскільки вони є найраціональнішими в птахівництві. Курчата споживають потрібну кількість води, уникаючи розливу.



Рисунок 1.7 – Ніпельні поїлки

Дезінфекція пташників необхідна для мінімізації інфекційних захворювань птиці. Витрата води для очищення є дуже великою. Також використання дозволених засобів для чищення та дезінфекції може зменшити шкідливість стічних вод. На сьогодні широко застосовується метод сухого чищення з подальшим використанням струменевих очисників. Це суттєво зменшує використання води та кількість стічних вод. Також на зменшення використання води сприяє використання очисників високого тиску, а також використання гарячої води і пари, замість холодної води.

Вода також може знадобитися для систем очищення повітря. Головним чином вода витрачається через випаровування, у вигляді відходів, починаючи від біофільтрів і закінчуючи скруберами (апарат для очищення). На 1000 м³ нормою є 5-7 літрів води.

Загалом різні чинники впливають на витрати води: підлогове покриття, пристрої для годування, поїння, системи вентиляції та характеристики будівля тощо.

Проте потреби тварин у прісній воді повинні бути забезпечені завжди. Обмеження мають бути пов'язані виключно з очищенням приміщень та обладнання [11].

2 ВПЛИВ ТОВ «ВІННИЦЬКА ПТАХОФАБРИКА» НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1 Стічні води

Динаміка розвитку ТОВ «Вінницька птахофабрика» передбачає постійну оптимізацію всіх процесів та дедалі більшу екологічну безпечність її виробництва. Зокрема, під час будівництва птахофабрики були передбачені комплексні заходи, що забезпечують нормативний стан навколишнього природного середовища і екологічної безпеки на об'єкті (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Очисні споруди ТОВ «Вінницька птахофабрика»

Пташники і водопропускна труба обладнані промислово-побутовою каналізацією. Внутрішня виробнича каналізація пташника призначена для відведення стічних вод, що утворюються після миття пташників.

Збір стічної води відбувається в залізобетонний лоток, який розташований по центру приміщення. Для відведення господарчо-побутових стоків від санітарно-технічного обладнання є мережа господарчо-побутової каналізації. Побутові стоки з санпропускника відводяться самопливом в зовнішню

каналізаційну мережу, а далі вивозяться на біологічні очисні споруди (БОС) «ТОВ Вінницька птахофабрика» (рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – БОС

Особливу увагу потрібно зосередити на біологічних очисних спорудах, сучасне технологічне обладнання яке поставлене, змонтоване та введене в експлуатацію голландською фірмою «NIJHUIS WATER TECHNOLOGY» і передбачає автоматизацію технологічних процесів очищення стічних вод. Тому всі господарсько-побутові стічні води виробничих будівель, за умови безперебійної та надійної роботи БОС, є очищеними та безпечними, потрапляючи в річку Південний Буг [12].

Технологічний процес очищення стічних вод включає наступні етапи:

- змішування – видалення стоків;
- двошарове аеробне біологічне очищення;
- фільтрація – доочищення стічних вод;
- ультрафіолетове знезараження водостоків;
- зневоднення надлишкового мулу;

– зберігання надлишкового мулу на мулових майданчиках.

Системи біологічної очистки стічних вод, які зазвичай використовуються як вторинний метод очищення стічних вод після осідання та/або відфільтрування первинних більших забруднень, можуть бути ефективними та економічними технологіями для розщеплення та видалення органічних забруднювачів із відходів із високим вмістом органіки, таких як ті, що виробляються у харчовій промисловості та виробництві напоїв, хімічній промисловості, нафтогазовій та комунальній промисловості.

Аеробні системи очищення стічних вод використовують для очищення води бактеріями, що живлять кисень, найпростіші та інші спеціальні мікроби (на відміну від анаеробних систем, яким не потрібен кисень). Ці системи оптимізують природний процес мікробного розкладання, щоб розщепити забруднення промислових стічних вод, щоб їх можна було видалити. Оскільки цим організмам потрібен кисень, аеробні системи вимагають певних засобів постачання кисню до біомаси шляхом додавання ставок для очищення стічних вод (які працюють, створюючи велику площу поверхні для введення повітря в стічні води) та/або шляхом включення певного типу механічного пристрою аерації для ввести кисень у біомасу [13].

Залежно від хімічного складу стічних вод щодо вимог до стічних вод система біологічної очистки стічних вод може складатися з кількох різних процесів і численних типів мікроорганізмів. Вони також вимагатимуть спеціальних операційних процедур, які будуть відрізнятися залежно від середовища, необхідного для підтримки оптимальних темпів росту біомаси для конкретних мікробних популяцій. Наприклад, часто потрібно контролювати та регулювати аерацію, щоб підтримувати постійний рівень розчиненого кисню, щоб підтримувати розмноження бактерій у системі з відповідною швидкістю, щоб відповідати вимогам до скидання.

Окрім розчиненого кисню, біологічні системи часто потребують балансу щодо потоку, навантаження, рН, температури та поживних речовин. Збалансування комбінації системних факторів – це те, де процес біологічного

очищення може стати дуже складним. Нижче наведено приклади деяких поширених типів систем аеробної біологічної очистки стічних вод.

Активний мул

Процеси активного мулу, які широко використовуються в комунальному господарстві, відбуваються, коли стічні води з первинної фази очищення потрапляють в аеротенк. Після аерації в присутності зважених (вільно плаваючих) аеробних мікроорганізмів органічний матеріал розщеплюється та споживається, утворюючи біологічні тверді речовини, які флокулюють у більші згустки або флокули. Завислі флокули потрапляють у відстійник і видаляються зі стічних вод шляхом відстоювання. Переробка осілих твердих речовин в аеротенк контролює рівень зважених твердих речовин, тоді як надлишок твердих речовин викидається як осад. Системи обробки активного мулу, як правило, потребують більшого простору та утворюють велику кількість мулу, що супроводжується витратами на утилізацію, але капітальні витрати та витрати на технічне обслуговування відносно низькі порівняно з іншими варіантами [14].

Біореактори з нерухомим шаром, або FBFR

Ці системи складаються з багатокамерних резервуарів, у яких камери щільно заповнені пористою керамікою, пористою піною та/або пластиковим середовищем. Потім стічні води проходять через іммобілізований шар середовища. Середовище розроблено таким чином, щоб мати достатньо велику площу поверхні для заохочення міцного утворення біоплівки з тривалим терміном служби твердих частинок, що призводить до низького утворення осаду та найнижчих витрат на утилізацію осаду. Добре сконструйований біореактор із фіксованим шаром дозволить стічній воді протікати через систему без каналізації чи закупорювання. Камери можуть бути аеробними і все ще мати безкисневі зони для досягнення аеробного видалення вуглецю та повної безкисневої денітрифікації одночасно. Більш просунуті біологічні процеси можуть бути полегшені за допомогою цих систем (наприклад, нітрифікація, денітрифікація, опріснення, сульфідвідновлення та анаммокс), завдяки тому, що унікальні популяції бактерій колонізують середовище біоплівки в окремих резервуарних

камерах, які можуть бути унікально налаштовані для обробки вашого специфічної складові стічних вод підприємства.

Біореактори з рухомим шаром, або MBBR

MBBR зазвичай складаються з аеротенків, наповнених невеликими рухомими носіями поліетиленової біоплівки, які утримуються всередині посудини ситами для утримання середовища. Сьогодні пластикові носії біоплівки поставляються багатьма постачальниками в різних розмірах і формах, як правило, це циліндри або куби діаметром від половини до одного дюйма і призначені для підвішування з їх іммобілізованою біоплівкою по всьому біореактору шляхом аерації або механічного змішування.

Завдяки підвішеним рухомих носіям біоплівки MBBR дозволяють очищати стічні води з високим БПК на меншій площі без забивання. За MBBR зазвичай йде вторинний відстійник, але осад не переробляється в процес; надлишок мулу осідає, а суспензію, видалену вакуумною машиною, або тверді речовини, що осіли, пресуються на фільтрі та утилізуються як тверді відходи.

Мембранні біореактори, або MBR

MBR – це передові технології біологічної очистки стічних вод, які поєднують звичайний активний мул із завислим ростом із мембранною фільтрацією, а не осадженням, для відділення та переробки зважених твердих речовин. Як наслідок, MBR працюють із значно більшою кількістю завислих твердих речовин у змішаному розчині (MLSS) і довшим часом перебування твердих речовин (SRT), створюючи значно менший слід із значно вищою якістю стічних вод порівняно зі звичайним активним мулом.

MBR в першу чергу спрямовані на БПК і загальну кількість завислих речовин (TSS). Конструкція системи MBR залежить від характеру стічних вод і цілей очищення, але типовий MBR може складатися з баків для аеробної (або анаеробної) обробки, системи аерації, змішувачів, мембранного бака, системи очищення на місці та порожнисте волокно або плоска листову ультрафільтраційна мембрана. Завдяки наявності багатьох частин і процесів

очищення MBR відомі високими капітальними, високими експлуатаційними та високими витратами на технічне обслуговування.

Біологічні крапельні фільтри

Ці фільтри працюють, пропускаючи повітря або воду через середовище, призначене для збору біоплівки на його поверхні. Біоплівка може складатися як з аеробних, так і з анаеробних бактерій, які розщеплюють органічні забруднення у воді або повітрі. Деякі середовища, що використовуються для цих систем, включають гравій, пісок, піну та керамічні матеріали. Найпопулярнішим застосуванням цієї технології є очищення муніципальних стічних вод і рекультивація повітря для видалення H_2S на муніципальних каналізаційних спорудах, але їх можна використовувати в багатьох ситуаціях, коли важливий контроль запаху.

Під час скиду зворотних вод або проведення інших видів господарської діяльності, що впливають на стан водних об'єктів, які використовуються для господарсько-питних і комунально-побутових потреб, норми якості води або (у випадках природного перевищення цих норм) її природний склад і властивості мають дотримуватись на ділянках водних об'єктів у межах населених пунктів, а також у водотоках впродовж 1 км вище найближчого за течією пункту водокористування (водозабору для господарсько-питного водопостачання, місця купання або організованого відпочинку, території населеного пункту), у водоймах – на акваторії в межах 1 км від пункту водокористування, в прибережних зонах морів – на найближчій границі району водокористування або зони санітарної охорони [15].

Під час скиду зворотних вод або проведення інших видів господарської діяльності, що впливають на стан рибогосподарських водотоків і водойм, норми якості води або (у випадках природного перевищення цих норм) її природний склад і властивості мають дотримуватись у межах рибогосподарської ділянки, починаючи з контрольного створу або пункту, визначеного в кожному конкретному випадку органами Мінприроди України, але не далі 500 м від місця скиду зворотних вод або розташування інших джерел домішок, що впливають

на якість води (місць видобування корисних копалин, проведення робіт на водному об'єкті і т.д.).

Вирішення проблем промислових стічних вод можливе різними шляхами: – попередження їх виникнення, тобто створення безвідходних виробництв (пріоритет майбутнього); – скидання січних вод у природні водойми, передусім у річки, за умови, що концентрація забруднювальних речовин у водоймах, яка створюється стічними водами, разом із фоновою концентрацією забруднювальних речовин, не створюють зон з перевищенням гранично допустимих концентрацій; – очистка промислових стічних вод на міських очисних спорудах із відведенням промислових стічних вод у каналізаційні мережі; – попередня очистка стічних вод на заводських очисних спорудах, з наступною їх доочисткою на міських очисних спорудах; тобто відведення частково очищених стічних вод в каналізацію; – очистка стічних вод на заводських очисних спорудах із поверненням частини води у виробничий цикл, а друга частина очищених стічних вод викидається в природні водойми.

Очищені або частково очищені стічні води можуть бути відведені у каналізаційну мережу, або скинуті у природні водойми. При цьому слід враховувати умови водовідведення. Для скиду промислових стічних вод в каналізаційну мережу, вони повинні відповідати ряду вимог. Крім того, за відведення стічних вод у каналізацію необхідно платити. Тому, більш раціональним, з економічної точки зору, є очистка стічних вод і їх скидання в природні водойми, передусім, у річки.

Виробничі стічні води, які не відповідають вимогам нормативів якості, повинні підлягати попередньому очищенню. Вибір методів очищення і підготовки стічних вод проводять з врахуванням стану води та вимог, які представляються до її якості водоспоживачем. Методи очистки стічних вод класифікуються на основі характеру впливу на воду і на основі механізмів процесів, які використовуються для очистки.

Для правильної організації заходів з очищення стічних вод необхідно проводити розрахунок витрат стічних вод, які подаються на очисні споруди. Це

дозволить раціонально підбирати методи і апарати очистки стічних вод, що забезпечать належну якість очистки.

2.2 Тверді відходи

В процесі діяльності ТОВ "Вінницька птахофабрика" утворюються наступні відходи: падіж птиці, підстилковий послід, відпрацьовані ультрафіолетові лампи, зношений спецодяг, тверді побутові відходи [6].

Підприємства Групи МХП є об'єктами постійного контролю і підлягають як державному, так і внутрішньому нагляду. Державний контроль здійснює санітарно-епідеміологічна служба та обласні державні екологічні інспекції. Внутрішній — проводять штатні екологи підприємства. Вони працюють або за планом, узгодженим із директором, або самостійно, перевіряючи об'єкти без попередження.

Послід з підстилкою в основному відвозиться на Комплекс виробництва біогазу (рисунок 2.3). Кількість посліду лише від однієї бригади з вирощування курчат-бройлерів за рік становить понад 17 тис. тонн/рік [16].



Рисунок 2.3 – Комплекс виробництва біогазу ТОВ «Вінницька птахофабрика»

Падіж птиці відправляється на розтин для ветеринарної експертизи та дослідження, а потім на переробку для виробництва корму для тварин у цех технічних фабрикатів Переробного комплексу ТОВ "Вінницька птахофабрика" або утилізується. Розтин та ветеринарно-санітарну експертизу загиблої або вимушено забитої птиці проводять у день загибелі або вимушеного забою. У сумнівних випадках відібраний патологічний матеріал або хвору птицю з пташника обов'язково направляють для дослідження в державну лабораторію ветеринарної медицини [16].

. Дотримуватись норм екологічної безпеки та ефективно справлятися із накопиченням відходів від діяльності підприємств МХП, зокрема на «Вінницькій птахофабриці», допомагають новітні технології.

На птахофабриці діє цех утилізації відходів. Котел для утилізації може переробляти понад 500 т/добу побічних продуктів, тому є запас і на другу чергу. Курячий послід раніше вносили як цінне добриво в ґрунт із максимальною нормою 20 т/га. Сьогодні підприємство змінює концепцію утилізації відходів та застосовує його для виробництва біогазу. Після переробки на біогазовому комплексі допустимий об'єм добрива може зрости до 100 т, що дає змогу значно ефективніше використовувати наявні ресурси.

Ультрафіолетові лампи озонаторів, які вийшли з ладу, та зношений одяг періодично вивозяться на утилізацію на спеціалізовані підприємства.

Тверді побутові відходи попередньо сортуються шляхом збору у окремі контейнери під кожний тип (скло, макулатура, металеві вироби, полімери тощо).

Після роздільного сортування ця вторсировина відвозиться на переробку. А інші тверді побутові відходи, які не підлягають переробці, вивозяться на Ладжинське міське сміттєзвалище [16].

По всіх відходах проводяться моніторинг та звітність. На всі типи відходів ТОВ "Вінницька птахофабрика" має документацію згідно чинному законодавству України [16].

2.3 Аналіз впливу на об'єкти довкілля

Вінницька птахофабрика безпосередньо впливає на навколишнє середовище. Вплив на атмосферне повітря в період експлуатації лише однієї бригади здійснює понад 50 джерел викидів. А саме: бункери безтарного зберігання комбікормів, курчата – бройлери, які утримуються в пташниках, газові теплогенератори пташників, котли теплогенераторної санпропускника, дезінфекційний бар'єр, дизельні електростанції, двигуни внутрішнього згоряння автотранспорту.

Під час вирощування курчат–бройлерів через витяжні вентилятори пташників в атмосферне повітря надходять наступні забруднюючі речовини: мікроорганізми, аміак, сірководень, фенол, альдегід пропіоновий, кислота капронова, меркаптани (метилкаркаптан), диметилсульфід, диметиламін, речовини у вигляді твердих суспендованих часток недиференційованих за складом, метан.

Під час проведення профілактичної перерви проводиться санація пташників – комплекс ветеринарно–санітарних заходів, який включає вологу дезінфекцію пташника, видалення підстилкового посліду, механічне очищення і гідроочищення приміщень і обладнання, остаточну дезінфекцію аерозолями. В результаті даного технологічного процесу в атмосферне повітря викидаються наступні забруднюючі речовини: натрію гідроокис (натр їдкий, сода каустична), гексаметилентетрамін (уротропін), $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$.

Для забезпечення нормативної температури внутрішнього повітря пташника експлуатуються теплогенератори гарячого повітря NGL 100.

При спалюванні природного газу в пальниках теплогенераторів пташників, в атмосферне повітря викидаються такі забруднюючі речовини: оксиди азоту в перерахунку на діоксид азоту, оксид вуглецю, ртуть та її сполуки в перерахунку на ртуть, а також парникові гази – метан, вуглецю діоксид та азоту оксид N_2O

При спалюванні природного газу в котлах в атмосферу потрапляють такі ж речовини як і при спалюванні природного газу в пальниках, згаданих вище.

Джерелом аварійного енергопостачання в атмосферу викидаються також оксиди азоту, оксиди вуглецю, НМЛІОС (вуглеводні насичені $C_{12} - C_{19}$ (Розчинник РПК – 26611 та ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець), речовини у вигляді твердих суспендованих частинок (сажа).

Одразу після зміни поголів'я пташника, підстилковий послід буде вивозитись на Комплекс з виробництва біогазу. Оскільки при заїзді автотранспорту на територію відбувається через дезбар'єр, то колеса автомобілів дезінфікуються. Внаслідок дезінфекції 2–% розчином формаліну, в атмосферне повітря потрапляє формальдегід. Від двигунів внутрішнього згорання спеціалізованого автотранспорту в атмосферне повітря виділяються: оксид вуглецю, оксиди азоту, насичені вуглеводні, сажа, сірчистий ангідрид.

Згідно наданих у Звіті з оцінки впливу на атмосферне повітря виявлено, що викиди забруднюючих речовин не перевищують ГДК в контрольних точках на межі СЗЗ та в житловій забудові [17].

Погане утримання гною, та місце, де він зберігається викликає значне забруднення води та ґрунту поживними речовинами, важкими металами та мікроорганізмами. Але це забруднення (що є наслідком використання підстилки) не є глобальною проблемою на підприємстві. Оскільки курячий послід при правильному нормуванні використовується як цінний внесок в сільське господарство. Тому гній або продається або ж переробляється на полях підприємства.

Для боротьби зі шкідниками використовуються пестициди, які у свою чергу спричиняють забруднення, коли потрапляють у підземні та поверхневі води. При цьому продукти розкладу цих речовин можуть погіршити використання води.

Скидання стічних вод після забою птиці є найбільшим та найважливішим питанням. Гігієна та контроль якості переробки м'яса вимагають використання великих об'ємів води.

Вода використовується і для очищення, і для охолодження процесу. В середньому витрати води на птахофабриці коливається в межах 6-30 м³.

Значна кількість води споживається для видалення, миття та очищення. Технологічні стічні води мають високий показник біохімічного та хімічного споживання кисню (БСК, БХК), що спричинене присутністю крові, жиру, м'яса та посліду. Також стічні води можуть містити залишки хімічних речовин, у тому числі азоту, фосфору, хлору. Перелічені речовини використовуються для прання та дезінфекції. Крім того у стічних водах трапляються патогенні мікроорганізми.

Азот, фосфор та інші макроелементи здатні викликати надмірний ріст водоростей, що в свою чергу сприяє евтрифікації водойм та загибелі водного життя, через мінімізацію кисню у водоймі.

Цехи для забою птиці розташовують подалі від міста, але в населених пунктах, де є велика пропозиція робочої сили та мінімальні транспортні витрати до ринку. Це в свою чергу підвищує ризик впливу на довкілля.

Стоки від птахофабрики утворюються внаслідок численних та складних процесів, під час яких використовуються великі об'єм води.

2.4 Вплив на здоров'я та життя людей

Екологічний вплив від діяльності птахофабрики не обмежений окремими областями. Не виключаються і впливи глобального виміру. Одним з перших факторів занепокоєння місцевих мешканців є мухи та запахи від відстійників птахофабрики. У населених пунктах, які межують з птахофабрикою, за дослідженнями Департаменту охорони здоров'я, мали у 84 рази більше середньої кількості мух та комарів. Ці комахи, в свою чергу, мають властивість передавати ряд хвороб, а саме: холера, дизентерія, черевний тиф, малярія, філарія, лихоманка денге. Шумове навантаження та вібрації під час роботи ТОВ «Вінницька птахофабрика» в основному не перевищує нормативів, які встановлені для території прилягаючих до житлових будинків. Основними постійними джерелами шуму є технологічне та вентиляційне обладнання. До непостійного шуму належить рух автотранспорту по території об'єкту, виконання завантажувально-розвантажувальних робіт.

3 ВІДОКРЕМЛЕНИЙ ПІДРОЗДІЛ «БІОГАЗ ЛАДИЖИН»

3.1 Поняття «біогаз»

Біогаз – це вид біопалива, що виробляється природним шляхом розкладання органічних відходів. Коли органічні речовини, такі як продукти харчування та відходи тварин, розкладаються в анаеробному середовищі (без кисню), вивільняється суміш газів - метану та вуглекислого газу. Це розкладання, згадане вище, відбувається в анаеробному середовищі, тому процес, у результаті якого утворюється біогаз, також відомий як анаеробне зброджування — природна форма перетворення відходів в енергію, яка використовує процес бродіння для розщеплення органічних речовин. Тваринний гній, харчові залишки, стічні води та нечистоти є прикладами органічної речовини, яка може генерувати біогаз шляхом анаеробного зброджування. Завдяки високому вмісту метану (зазвичай 50-75%), біогаз є легкозаймистим, тому виробляє темно-синє полум'я та може використовуватися як джерело енергії. Біогаз - це суміш метану, вуглекислого газу та невеликих кількостей інших газів. Сполука може успішно використовуватися як відновлюване джерело енергії. Біогаз є побічним продуктом анаеробного зброджування з біомаси (органічних матеріалів).

Оскільки біогаз є результатом природного процесу, що відбувається в закритому середовищі, контролювати його склад може бути складно. Ось чому співвідношення метан-вуглекислий газ може змінюватися. Найпоширенішим співвідношенням є 60% CH_4 (метан) і 40% CO_2 (вуглекислий газ), але можна очікувати, що біогаз міститиме метан у пропорції від 45% до 75%, а вуглекислий газ – від 55% до 25%.

Виробництво та використання біогазу має переваги та недоліки, як і всі інші джерела енергії.

Серед найпопулярніших переваг біогазу можна відзначити:

- Це відновлюване, чисте джерело енергії, яке базується на вуглецево-нейтральному процесі, що означає, що при використанні біогазу в атмосферу не викидається нова кількість вуглецю.

- Це допомагає відводити харчові відходи зі звалищ, позитивно впливаючи на навколишнє середовище та економіку.

- Він зменшує забруднення ґрунту та води тваринним гноєм і людськими фекаліями, підтримуючи здорове та безпечне середовище для багатьох громад у всьому світі.

- Зменшує кількість CH_4 (метану), що викидається в атмосферу, протидіючи зміні клімату з можливим негайним впливом на навколишнє середовище.

Деякі з недоліків використання біогазу як джерела енергії:

- Виробництво біогазу залежить від біологічного процесу, тому його неможливо повністю контролювати.

- Він краще працює в теплому кліматі, а це означає, що біогаз не однаково доступний у всьому світі.

Усі органічні відходи можна використовувати для виробництва біогазу. Ви можете використовувати таку сировину, як сільськогосподарські відходи, міські відходи, рослинний матеріал, гній, людські фекалії, стічні води, садові (зелені) відходи або харчові відходи. Біогаз є чудовим джерелом чистої енергії, тобто він має менший вплив на навколишнє середовище, ніж викопне паливо. Хоча біогаз не має нульового впливу на екосистеми, він не містить вуглецю. Це тому, що біогаз виробляється з рослинної речовини, яка раніше фіксувала вуглець із вуглекислого газу в атмосфері. Підтримується баланс між вуглецем, що вивільняється з біогазу, та кількістю, що поглинається з атмосфери [18].

Біогаз відомий як екологічно чисте джерело енергії, оскільки він одночасно усуває дві основні екологічні проблеми:

- Глобальна епідемія сміття щодня виділяє небезпечні рівні метану.

- Ми покладаємося на викопне паливо для задоволення глобального попиту на енергію.

Процес виробництва біогазу використовує елегантну тенденцію природи переробляти речовини у продуктивні ресурси для перетворення органічних відходів на енергію. Виробництво біогазу відновлює відходи, які в іншому випадку забруднювали б звалища, запобігає використанню токсичних хімікатів на очисних спорудах і економить гроші, енергію та матеріали за рахунок обробки відходів на місці.

Крім того, використання біогазу не потребує видобутку викопного палива для виробництва енергії. Натомість біогаз бере проблемний газ і перетворює його. Якщо говорити точніше, метан, який міститься у відходах, що розкладаються, перетворюється на вуглекислий газ. Газ метан має приблизно в 20-30 разів більшу здатність утримувати тепло, ніж вуглекислий газ. Простіше кажучи, коли буханець хліба, що гниє, перетворюється на біогаз, вплив буханця на навколишнє середовище буде приблизно в десять разів меншим, ніж якщо б його залишили гнити на звалищі.

На відміну від виділення метану в атмосферу, біогазові реактори є системами, які переробляють відходи в біогаз, а потім направляють цей біогаз для продуктивного використання енергії. Існує декілька типів біогазових систем і установок, розроблених для ефективного використання біогазу. Хоча кожна модель відрізняється залежно від входу, виходу, розміру та типу, біологічний процес, який перетворює органічні відходи на біогаз, є однаковим.

Біогазові реактори отримують органічну речовину, яка розкладається в камері зброджування. Камера травлення повністю занурена у воду, що робить її анаеробним (безкисневим) середовищем. Анаеробне середовище дозволяє мікроорганізмам розщеплювати органічний матеріал і перетворювати його на біогаз.

Органічна речовина зброджується за допомогою бактеріальних спільнот для отримання біогазу. Чотири стадії бродіння переводять органічний матеріал із початкового складу в стан біогазу.

1. Першою стадією процесу травлення є стадія гідролізу. На стадії гідролізу нерозчинні органічні полімери (такі як вуглеводи) розщеплюються, що робить їх

доступними для наступної стадії бактерій, які називаються кислотогенними бактеріями.

2. Ацидогенні бактерії перетворюють цукри та амінокислоти на вуглекислий газ, водень, аміак та органічні кислоти.

3. На третьому етапі ацетогенні бактерії перетворюють органічні кислоти в оцтову кислоту, водень, аміак і вуглекислий газ. Цей процес робить можливим останній крок за допомогою метаногенів.

4. Метаногени перетворюють ці кінцеві компоненти на метан і вуглекислий газ, які можна використовувати як легкозаймисту екологічну енергію [19].

3.2 Біогазові установки для птахівничої галузі

В даний час птахівнича галузь розвивається дуже швидкими темпами. Це пояснюється тим, що ціна на м'ясо птиці нижча, порівняно з яловичиною та свининою, також м'ясо птиці має високі дієтичні властивості. Подальше збільшення виробництва яєць та м'яса птиці супроводжуватиметься збільшенням органічних відходів: пташиного посліду, стічних вод, нехарчових продуктів технічної переробки птиці. Неправильна їх утилізація є значним фактором впливу на навколишнє середовище: забруднення рельєфу ґрунту, водоїм, підземних вод, поширення неприємного запаху, розвиток яєць гельмінтів та мух та безлічі інших мікроорганізмів.

У разі створення технологій для переробки та повного використання відходів можна буде вирішити проблему завдання шкоди навколишньому середовищу, а також створити умови для отримання додаткового доходу від побічної продукції отриманої при переробці відходів. Такою технологією може бути створення біогазових установок, у яких виготовлено біогаз із відходів за допомогою генератора перетворюється на електроенергію. Біогаз це продукт розкладання обмежувального субстрату, внаслідок обміну речовин бактерій.

Бактерії переробляють речовини тільки в розчиненому вигляді, тому розщеплення субстрату та перетворення його на метан може відбуватися лише у

вологому середовищі. А це означає, що для твердих субстратів існує потреба у воді, тому спочатку не важливо чи субстрат був вологим або став таким шляхом зрошення або змішування .

Так само кількість виробленого газу залежить від температури, чим вона вище, тим вище швидкість і ступінь ферментації органічної речовини. Бажано що б середовище було без речовин, що заважають дії бактерій, наприклад миючих засобів, антибіотиків та мила.

Розглянемо характеристики курячого посліду як субстрату для переробки та отримання біогазу. Послід є речовиною в'язкої консистенції вологістю 64-82%. У посліді містяться неорганічні та органічні сполуки. Органічні сполуки, такі як вуглецеві сполуки (гліцерини, ліпіди, вуглеводи, жирні кислоти, леткі кислоти, клітковина, цукор, спирти), азотисті сполуки (пептиди, амінокислоти, білки), сірчисті сполуки (сульфіди).

Неорганічні сполуки - це вода, деякі сполуки азоту, аміак, нітрати, сполуки міді, фосфору, калію, цинку, кальцію, марганцю . При вирощуванні та утриманні птиці до посліду можуть додаватися інші органічні та мінеральні компоненти, вода, або навпаки, він може підсушуватись. Залежно від цього, послід, як сировина для переробки, можна поділити на такі основні різновиди:

1. Підстилковий послід. Отримують при утриманні птиці на підлозі, глибокій підстилці. Являє собою суміш натурального посліду з органічними підстилочними матеріалами. Вологість підстилкового посліду зазвичай становить 15-40%.

2. Послід натуральної вологості. Отримують при утриманні птиці клітинних батареях зі скребковим або стрічковим прибиранням посліду без системи підсушування, на сітчастих або планчастих підлогах за умови щоденного прибирання та вилучення попадання води з напувалок або в процесі збирання.

3. Рідкий послід вологістю 85-98%. Є основним видом помітної сировини при вмісті птиці в клітинних батареях зі скребковим збиранням посліду.

4. Підсушена послід. Отримують найчастіше при утриманні птиці в клітинних батареях із стрічковою системою пометовидалення.

При використанні клітинних батарей без вбудованих повітроводів системи підсушування і кратності прибирання один раз на 5-7 днів вологість посліду зазвичай становить 55-70%. При використанні клітинних батарей із вбудованими повітроводами і такої ж кратності прибирання отримують послід вологістю 50-25%.

Підсушений послід отримують також при його зберіганні в спеціальних пометосховищах, що вентилюються. Розглянемо технологію перетворення субстрату.

Існує велика кількість різних методів одержання метану. Принципова відмінність у способах роботи різних установок полягає в наступному:

- способи подачі субстрату (методи порційної та проточної подачі)
- спосіб змішування субстрату (повне змішування або пробкове проштовхування)
- одно- чи багатоступінчаста система
- консистенція субстрату (тверда сировина або метод переробки у текучому вигляді)

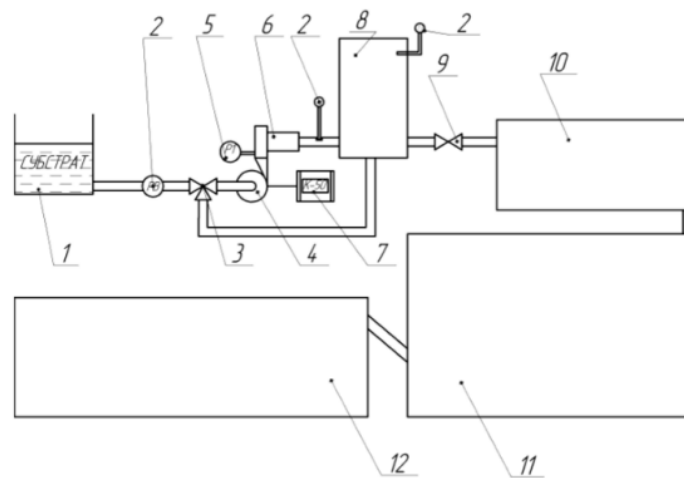
Найпоширеніші методи. Метод, за яким відбувається бродіння твердого субстрату з високим вміст сухої речовини часто неправильно називають сухою ферментацією, важливо ще раз згадати, що за будь-якої форми бродіння головною умовою є наявність вологи. Тому установками бродіння твердих субстратів є такі установки в яких субстрат подається в штабельованому вигляді в резервуар, порційним методом, йому характерне наповнення бродильної камери за один прийом без подальших додавань субстрату. Потім субстрат просочується бродильною жижею і після закінчення процесу бродіння у такому вигляді виймається з резервуара.

Перевагою такого методу є надійний гігієнізуючий ефект, але за такого методу відбувається нерівномірне вироблення газу.

Метод за яким відбувається бродіння рідкого субстрату є проточний метод у чистому вигляді або у комбінації з накопичувальним. У невеликий резервуар вноситься рідкий свіжий субстрат, потім багаторазово протягом дня в бродильну

камеру за допомогою спеціальних пристроїв надходить твердий субстрат, в той же час автоматично на переливі резервуару точно така сама кількість перебродженого субстрату перетворюється на резервуар-склад. Перевагою такого методу є рівномірне виробництво газу, а недоліком змішування свіжого субстрату з перебродженим, що погіршує ефект гігієнізації [20].

Існує безліч тонкощів при отриманні метану, але принцип Події більшості біогазових установок однакові, розглянемо сучасну біогазову установку (рисунок 3.1).



. Рисунок 3.1 – Схема установки для вироблення біогазу: 1- завантажувальний бункер; 2 - витратомір, 3 - триходовий кран, 4 - відцентровий насос; 5 - манометр; 6 - гідродинамічний деструктор; 7 - вимірювальний комплект; 8 - резервуар; 9 - вентиль; 10 - біореактор; 11 - метантенк; 12 - ємність для вивантаження;

Працює установка в такий спосіб. Субстрат надходить у завантажувальний бункер, де поєднується і подрібнюється. Далі біомаса прокачується насосом 4 через гідродинамічний деструктор 6 резервуар 8, з нього маса потрапляє в біореактор 10, де відбувається її переміщення та переміщення в метантенк 11. Крім газу на виході реактора виходить ще й біодобри, воно подається до сховища та використовується для удобрення сільськогосподарських культур. Отриманий під час бродіння біогаз спалюється в модульній

теплоелектроустановці, як її розглянемо газотурбінну установку. Газотурбінне встановлення - це газова турбіна та електричний генератор, об'єднані в одному корпусі. Біогаз надходить у двигун, де згоряє і передає тепло воді, яка у вигляді пари крутить турбіну генератора, за рахунок чого виробляється електрика, так само пара може використовуватися для промислових потреб таких як опалення та підігрів. Таким чином газ працює з подвійною користю.

3.3 Характеристика «Біогаз Ладжин»

У грудні 2019 року агроіндустріальний холдинг Миронівський хлібопродукт ввів в експлуатацію першу чергу комплексу з виробництва біогазу «Біогаз Ладжин» встановленої енергетичної потужності 12 МВт, повідомляє пресслужба компанії. Об'єкт знаходиться неподалік м. Ладжин — в селі Василівка Тульчинського району Вінницької області (рисунок 3.2).



Рисунок 3.2 – Розташування біогазового комплексу

Проект будівництва біогазового комплексу реалізовується в дві черги із запланованою встановленою енергетичною потужністю 24 МВт, що робить його найбільшим біогазовим комплексом з переробки органічних відходів від курчат-

бройлерів в світі (рисунок 3.3). Повідомляється, що досягів електроенергії, яка виробляється на першій черзі біогазового комплексу, вистачить для одночасного енергозабезпечення 35 000 сімей.



Рисунок 3.3 – Процес будівництва біогазового реактора

Лише перша черга проекту «Біогаз Ладижин» може забезпечити електроенергією всіх побутових споживачів Тульчинського і Гайсинського районів Вінницької області. А в промисловому масштабі виробленої енергії першою чергою біогазового комплексу вистачить для забезпечення електрикою близько 40% потужностей агроіндустріального кластеру МХП.

Біогазовий комплекс виробляє органічні біологічні добрива, які мають високий вміст необхідних для рослин елементів живлення. У проекті велика увага приділена відновленню родючості ґрунтів України. Це дозволяє збільшити вміст гумусу, розкислити ґрунти та відновити їх родючість

Використання органічних добрив може стати дуже серйозним аргументом для розвитку органічного землеробства, а Україна може зайняти лідерські позиції у світі з виробництва органічної продукції.

Повідомляється, що експлуатація першої черги комплексу «Біогаз Ладижин» дозволить скоротити викиди парникових газів орієнтовно на 100

тисяч тон CO²-еквіваленту щорічно, а після повної реалізації двох черг комплексу — до 200 тисяч тон CO²-еквіваленту щорічно.

Проект віднесено до категорії «В», оскільки його впливи є локалізованими на відповідному об'єкті та легко пом'якшуються за допомогою добре зрозумілих заходів. Проект реалізується в рамках Вінницької птахофабрики «МХП», яка вже пройшла сертифікацію за стандартами ISO 9001 (якість) та ISO 22,000 (харчова безпека) і наразі працює над отриманням сертифікату Global Good Agricultural Practices (Global G.A.P.). ТОВ «Вінницька птахофабрика» має належний досвід та навички управління основними аспектами охорони довкілля, гігієни та охорони праці.

Метою Проекту є використання відходів від існуючих птахівницьких потужностей для виробництва біогазу за допомогою сучасних технологій, який буде використовуватися в якості альтернативного джерела енергії. Це забезпечить максимізацію використання існуючих ресурсів та мінімізацію обсягу відходів.

Для скорочення та контролю викидів в атмосферу будуть використовуватися найкращі доступні технології, включаючи трьохстадійний процес десульфуризації. Біогазовий комплекс споживатиме приблизно 5,155 м³ води на день, в основному для санітарних та інших відповідних цілей.

Технологічна вода на біогазовому комплексі забезпечуватиметься шляхом рециркуляції 80% збродженої рідкої фракції, тоді як решта 20% потраплятиме у гідроізольоване сховище на території біогазового комплексу і далі використовуватиметься в якості добрива на сільськогосподарських полях, які «МХП» обробляє у цій місцевості.

Переваги Проекту включають у себе скорочення викидів парникових газів (ПГ) завдяки більш ефективній утилізації курячого посліду та вловлювання метану за допомогою анаеробного зброджування для його подальшого спалювання замість природного газу в існуючому забійному цеху в Ладжині. Згідно з розрахунками, виконаними «МХП», Проект має забезпечити скорочення викидів ПГ приблизно на 85500 т еквівалента CO² на рік [21].

Для біогазового комплексу визначено санітарно-захисну зону (СЗЗ) на відстані 500 м від меж об'єкта. Найближчий житловий будинок знаходиться на відстані 1000 м від меж біогазового комплексу, і в радіусі 500 м не визначено жодних чутливих об'єктів.

Якщо коротко, біогазова станція являє собою 12 ємностей для бродіння: 3 блоки по 3 ферментатори і по 1 доброджувачу. Кожен ферментатор діаметром 12 м містить 7-7,5 тис. м³ субстанції. 15% від цього об'єму становить послід, 12-16% – чиста вода.

3.4 Технологічні процеси «Біогаз Ладжин»

Послід для виробництва біогазу береться безпосередньо з пташників при зачистці бригади у тій чи іншій кількості при певній потребі. Зазвичай це десь близько 300 тонн посліду на добу. Також у ємність для бродіння додається коров'ячий гній (близько 40 тонн на добу) та біля 5 тонн соломи. Також додають пелети з соломи для можливості підтримання належного співвідношення вуглець-азот. Це важливо для правильного метаногенезу.



Рисунок 3.4 – Завантаження посліду в міксер

Кожен ферментатор діаметром 12 м містить 7-7,5 тис. м³ субстанції. 15% від цього об'єму становить послід, 12-16% – чиста вода. На біогазі її називають оборотним субстратом, адже на виході субстанцію сепарують, розділяючи на тверді органічні добрива і рідку фракцію. Рідка фракція частково використовується, як основний інгредієнт для повторного замішування, а частково, як рідкі добрива, вноситься на поля. Тверді добрива в рамках експерименту віддають фермерам в обмін на солому.

Циклічність процесу утворення метану (метаногенезу) в 1 ферментаторі – 29 днів. Впродовж цього часу у ферментаторі утворюється газ, котрий не накопичується, а постійно транспортується 12-кілометровим газопроводом до електростанції (рисунок 3.5).



Рисунок 3.5 - Когенератор

Шість компактних когенераторів електростанції розташовані кожен окремо на території Переробного комплексу Вінницької птахофабрики. Теплова

електростанція отримує по трубопроводу біогаз, спалює його у двигунах внутрішнього згоряння, (за принципом, як в автомобілі), і виробляє пар та електричну енергію. Потужність одного двигуна – 2 тис. кВт, разом – 12 МВт і 7 тонн пару щогодини (рисунок 3.6).



Рисунок 3.6 – Двигун когенератора

Увесь об'єм пару використовується для виробничого процесу філії “Переробний комплекс” Вінницької птахофабрики. А вироблену електроенергію відпускають в об'єднану енергосистему України за зеленим тарифом. Прибутки від відпуску електроенергії, виробленої на електростанції ВП «Біогаз Ладжин» ТОВ «Вінницька птахофабрика» під Ладжином, компанія планувала спрямувати в розвиток проекту «Соціальна їдальня» в нашому місті. Наразі все так і залишається в планах. Адже, попри стабільну роботу електростанції, прибутків від постачання зеленої енергії впродовж останніх 6 місяців виробники не бачили. Зі слів керівника відділу екоінновацій ПрАТ "МХП" Дмитра Мельника, ДП «Гарантований покупець» тільки біоенергетиці боргує 1 млрд грн.

4 ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ НА ПТАХОФАБРИКАХ

4.1 Низькоенергетичне освітлення

Загальні заходи, що застосовуються для економії енергії для освітлення:

- замінити звичайні вольфрамові лампи розжарювання, які все ще використовуються, на більш енергоефективні лампи, такі як люмінесцентні, натрієві та світлодіодні лампи ;
- використовувати диммери для регулювання штучного освітлення;
- керувати освітленням за допомогою датчиків або кімнатних вимикачів;
- застосовувати схеми освітлення, наприклад з використанням переривчастого освітлення на один період світла (три періоди темряви замість 24 годин світла на добу зменшують кількість споживання електроенергії на 30–75 %);
- пропускати більше природного світла, напр. встановленням вентиляційних отворів або мансардних вікон;
- запровадити фотоелементи для ввімкнення штучного освітлення.

Лампочки розжарювання вилучено з європейського ринку. З вересня 2011р і далі лампи розжарювання потужністю понад 60 Вт були вилучені з ринку. У 2012 році були вилучені всі лампи розжарювання потужністю понад 7 Вт.

Люмінесцентні лампи (трубчасті компактної форми) можна застосовувати в поєднанні з пристроєм для регулювання. Частота мікроспалахів ($> 280\ 000$), тому тварини не зможуть зареєструвати швидкі коливання, характерні для цього світла.

Можна передбачити економію споживання електроенергії, пов'язану з використанням штучного освітлення під час планування нового будинку або повної реконструкції існуючого будинку, просто пропускаючи більше природного світла, але уникаючи прямого випромінювання (за допомогою відповідного розміщення тплівок або сонцезахисних козирків).

Показано, що використання червоного світла під час відпочинку позитивно впливає на пил викиди в приміщеннях для бройлерів. Світло бачать кури менш активні. Кількість годин світла та інтенсивність світла можуть спричинити канібальну поведінку птахів (клювання, роздирання та поїдання шкіри, тканин тощо).

Нові компактні люмінесцентні лампи служать довше і є дешевшими. Можна використовувати низькоенергетичні люмінесцентні лампи, таблицні світильники з високочастотною електронною апаратурою управління. Вони дозволяють затемнення без мерехтіння до дуже низького виходу. Для освітлення ззовні будівель краще використовувати низькоенергетичні газорозрядні лампи (натрієві або металогалогенні лампи високого тиску), оскільки вони дешевші в експлуатації, ніж зазвичай використовувані вольфрамові галогенні лампи.

Вольфрамові галогенні лампи краще використовувати там, де ними можна керувати пасивним інфрачервоним випромінюванням датчиків і де очікується, що вони матимуть дуже короткий час роботи.

Світлодіодне освітлення дозволяє знизити енергоспоживання і тепловіддачу, можливість затемнення лампочок без впливу на спектр і мінімальне мерехтіння (на відміну від люмінесцентного освітлення). Світлодіодна технологія пропонує рішення, спеціально адаптовані до спектральної чутливості домашньої птиці. Курчатам потрібен більш специфічний тип освітлення, якому вони віддають перевагу: синій і зелений порівняно з червоним.

Жодних технічних обмежень щодо впровадження методики не повідомляється. При заміні різних типів світильників щорічні експлуатаційні витрати (включаючи амортизацію та установку) залежать від цін на електроенергію, а також від кількості замін, які необхідно придбати.

Рушійною силою є економія витрат на електроенергію.

Світлодіодне освітлення в стадах птиці знижує агресію. У спеціальному для птиці світлодіодному освітленні червоний кінець, спектр зменшується, щоб сприяти поведінці та добробуту птиці.

Широкого застосування на птахофабриках та пташниках набувають сонячні панелі.

Насамперед сонячні панелі мають деякі переваги вироблення енергії а саме:

- відсутність викидів забруднюючих речовин в навколишнє середовище;
- економія викопного палива;
- відсутність рухомих елементів, висока експлуатаційна надійність установки, забезпечують термін служби 20 років і більше;
- зниження експлуатаційних витрат;
- модульний принцип системи.

Поряд із перевагами сонячні панелі мають і недоліки, які в певній мірі перешкоджають впровадження їх в маси, а саме:

- висока питома вартість конструкції;
- виробництво енергії не постійно, через обертання Землі і погодних умов;
- необхідність очищення поверхні фотоелектричних перетворювачів від пилу [18].

4.2 Ефективне використання енергії для вентиляції

Вентиляція є одним із основних джерел споживання енергії в птахівництві; Таким чином, управління циркуляцією повітря в системах житла є важливим для контролю витрат енергії. З міркувань добробуту тварин завжди має бути достатньою мінімальна швидкість вентиляції свіже повітря, кисень і достатня вологість, а також для видалення небажаних газів.

Загальні заходи до зменшення електроенергії для використання вентиляції наведено нижче :

- Виберіть правильний тип вентиляторів і врахуйте їх розташування в будівлі.
- Встановіть вентилятори з низьким споживанням енергії на м³ повітря.
- Ефективно використовуйте вентилятори, напр. робота одного вентилятора на повну потужність економічніша, ніж працюють два наполовину.

- Обслуговуйте та утримуйте вентилятори та контрольні пристрої в чистоті.
- Підберіть відповідний розмір і форму повітропроводів із збереженням внутрішньої гладкості, щоб підтримувати максимальну пропускну здатність повітря.
- Розглянути нові пластикові вентиляторні канали конічного профілю.
- Переконайтеся, що вентиляційні кожухи мають плавні, повільні внутрішні вигини, щоб уникнути затиснення повітряного потоку.
- Використовуйте регульовані вікна, щоб оптимізувати потреби у вентиляції.
- Використовуйте для трифазних електродвигунів регульований привод.

Високоєфективні системи вентиляції складаються з ефективних вентиляторів і повітропроводів. ККД вентилятора, який може суттєво відрізнятись, вказується у витраті повітря на одиницю енергії (наприклад, м³/год на Вт).

Система забезпечує номінальну пропускну здатність вентилятора при необхідному робочому тиску разом із енергетичний рейтинг. Вхідні та вихідні вентиляційні канали повинні бути відповідного розміру. Внутрішні поверхні повинні бути гладкими і чистими з невеликими вигинами.

Розглядаючи ефективність вентиляторів, слід звернути увагу на такі характеристики:

- ККД вентилятора зазвичай зростає зі збільшенням діаметра робочого колеса;
- вентилятори з ремінним приводом, як правило, більш ефективні, ніж вентилятори з прямим приводом;
- вентилятори із запатентованими «дзвонами» для плавного проходження повітря будуть на 10% більш ефективніше, ніж вентилятори, встановлені в основній круглій діафрагмі;
- встановлення «конусів» на випускних вентиляторах підвищить ККД на 10–15 %.

4.3 Ізоляція пташників

Приблизно 70% втрат тепла відбувається з покрівлі, яка тому повинна бути добре облаштована та ізольована. Втрати залежать від різних рівнів ізоляції та зовнішньої температури.

Герметизація також дуже важлива для контролю витрат на опалення, особливо взимку та на ділянках, що піддаються впливу вітру. Небажаний забір повітря може надходити через люки, завіси, двері, ворота та панельні з'єднання. Старі дерев'яні будівлі схильні до протікання навколо конструктивних швів, дверей, отворів та компонентів вентиляції.

Прості і відносно дешеві регулювання та ремонт вентиляційних заслінок, вентиляційних каналів і дверей легко призведе до економії витрат на опалення.

5 РОЗРАХУНОК ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАХОДІВ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

5.1 Розрахунок екологічного податку

Екологічний податок - це загальнодержавний обов'язковий платіж, що сплачується з фактичних обсягів викидів в атмосферне повітря, скидів у водні об'єкти забруднюючих речовин та розміщення відходів, у тому числі радіоактивних.

Відповідно до п. 240.1 ст. 240 розділу VIII «Екологічний податок» Податкового кодексу України платниками екологічного податку є суб'єкти господарювання, юридичні особи, які не здійснюють господарську (підприємницьку) діяльність, бюджетні установи, громадські та інші підприємства, установи та організації, постійні представництва нерезидентів, включаючи тих, які виконують агентські (представницькі) функції відносно таких нерезидентів або їх засновників, під час провадження діяльності яких на території України і в межах її континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони здійснюються [32]:

- викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення;
- скиди забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти;
- розміщення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах, крім розміщення окремих видів відходів як вторинної сировини;
- утворення радіоактивних відходів (включаючи вже накопичені);
- тимчасове зберігання радіоактивних відходів їх виробниками понад установлені особливими умовами ліцензії строк.

Якщо на підприємстві не проводяться заходи щодо екологізації, не знешкоджуються стоки, то підприємство зобов'язане сплачувати державі екологічний податок. Суми податку, який справляється за скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти (Пс), обчислюються платниками самостійно щокварталу

виходячи з фактичних обсягів скидів, ставок податку та коригуючих коефіцієнтів за формулою:

$$P_c = \sum_{i=1}^n (M_{li} * N_{pi} * K_{oc})$$

де, M_{li} – обсяг скиду i -тої забруднюючої речовини в тоннах;

N_{pi} – ставки податку в поточному році за тонну i -того виду забруднюючої речовини у гривнях з копійками;

K_{oc} – коефіцієнт, що дорівнює 1,5 і застосовується у разі скидання забруднюючих речовин у ставки і озера (в іншому випадку коефіцієнт = 1).

Згідно Податкового кодексу України у разі законного скидання стічних вод у каналізацію екологічний податок не сплачується. У випадку здійснення скидів промислових та інших стічних вод у системи каналізації населених пунктів платниками екологічного податку є водоканали. Підприємства, які скидають стічні води в системи комунальної чи відомчої каналізації, сплачують за послуги водовідведення за укладеними договорами

5.2 Розмір відшкодування за водовідведення та наднормативний скид

Відповідно до законів України "Про місцеве самоврядування в Україні" [33], "Про охорону навколишнього природного середовища" (зі змінами та доповненнями) [34], Правил приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України, затверджених наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 19.02.2002 N 37, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 26.04.2002 за № 403/6691.

В міську каналізацію дозволяється скидати (приймати) стічні води, які не призведуть до порушення роботи каналізаційної мережі, є безпечними для обслуговуючого персоналу і можуть бути очищені на МКОС разом з побутовими стічними водами згідно з умовами дозволу на спеціальне водокористування.

Не дозволяється скидати у міську каналізацію:

– стічні води з перевищенням допустимих концентрацій забруднюючих речовин;

– рідкі побутові відходи в непогоджених з водоканалом місцях;

– дренажні води;

– стік атмосферних опадів та від територій, які поливають, якщо на скидання таких немає згоди, крім випадків, передбачених п. 4.10 Глави 4 Правил користування;

– горючі домішки і розчинені газоподібні речовини, взаємодія яких зі стічними водами може призвести до утворення емульсій, токсичних або вибухонебезпечних сумішей;

– речовини, які здатні захаращувати труби, колодязі, решітки або відкладатися на їх поверхнях (будівельне та побутове сміття, ґрунт, попіл, мочало, вата, ганчірки, солома, сніг, лід, харчові й тверді виробничі відходи, осади з локальних КОС, абразивні порошки та інші грубодисперсні зависі, гіпс, вапно, пісок, металева та пластмасова стружка, жири, смоли, мазут та ін.), речовини, які утворюють велику кількість нерозчинних у воді осадів; – речовини, на які не встановлено гранично допустимі концентрації чи орієнтовно-безпечні рівні впливу для водних об'єктів.

– стічні води, в яких можуть міститися радіоактивні, токсичні речовини, солі важких металів і бактеріальні забруднення. Стічні води інфекційних лікувальних закладів та відділень перед випуском у міську каналізацію мають бути знешкодовані та знезаражені на ЛОС, з обов'язковою утилізацією або захороненням утворених осадів згідно з діючими нормативними документами;

– концентровані регенераційні суміші, маточні та кубові розчини;

– категорично забороняється скидати у міську каналізацію кислоти, розчинники, розчини, які містять або утворюють при змішуванні зі стічними водами сірководень, сірковуглець, оксид вуглецю, легколеткі вуглеводні та інші токсичні сполуки.

Величина плати за водовідведення стічних вод у міську каналізацію (P_c) розраховується водоканалом згідно з державною інструкцією за формулою:

$$P_c = T * V_{\text{дог}} + 5T * V_{\text{пдог}} + V_{\text{пз}} \times K_k \times N_{\text{п}}$$

де, T – тариф, установлений за надання послуг водовідведення абонентам, віднесеним до відповідної категорії абонентів, грн/м³;

$V_{\text{дог}}$ – обсяг скинутих абонентом стічних вод у межах, обумовлених договором або лімітом (м³);

$V_{\text{пдог}}$ – обсяг скинутих абонентом стічних вод понад обсяги, обумовлені договором або лімітом (м³);

$V_{\text{пз}}$ – обсяг скинутих абонентом стічних вод з наднормативними забрудненнями (за відсутності даних щодо обсягів водовідведення, беруться дані, зазначені в Паспорті водного господарства), м³;

K_k – коефіцієнт кратності, який враховує рівень небезпеки скинутих забруднень для технологічних процесів очищення стічних вод на МКОС та екологічного стану водойми;

$N_{\text{п}}$ – встановлений норматив плати за скид наднормативних забруднень у міську каналізацію (%).

При перевищенні рівня вмісту забруднюючих речовин у стічних водах абонента, що скидаються у міську каналізацію, порівняно з встановленими допустимими концентраціями, абоненти сплачують водоканалу плату за скид наднормативних забруднень, яка нараховується за нормативом плати за очищення 1 м³ стічних вод з вмістом забруднень у межах допустимих концентрацій ($N_{\text{п}}$), обсягом скинутих наднормативне забруднених стічних вод ($V_{\text{пз}}$) та коефіцієнтом кратності (K_k), який враховує рівень небезпеки скинутих забруднень для технологічних процесів очищення стічних вод та екологічного стану водойми.

Норматив плати за скидання 1 м³ стічних вод у міську каналізацію з понаднормативними забрудненнями встановлюється на рівні частки тарифу на послуги водовідведення, яка відповідає вартості очищення 1 м³ стічних вод з вмістом забруднень у межах, установлених допустимих концентрацій забруднюючих речовин. За наведеними даними підприємство має перевищення за двома параметрами: концентрацією завислих речовин і концентрацією азоту. Якщо встановлений факт одночасного скиду до міської каналізації кількох забруднень у концентраціях, що перевищують ДК, коефіцієнт кратності K_k визначають за формулою:

$$K_k = \sum_{i=1}^n \frac{C_{\phi i} - ДК_1}{ДК_1}$$

де $C_{\phi i}$ - фактична концентрація в стічних водах підприємства i -тої речовини;

ДК _{i} - допустима концентрація i -тої речовини, яку встановлено правилами або дозволом для цього абонента.

Отже коефіцієнт кратності K_k до впровадження установки буде дорівнювати:

$$K_k = -\frac{40 - 20}{20} + \frac{700 - 500}{500} = 1,4$$

Величина плати за скид стічних вод у міську каналізацію до модернізації системи буде дорівнювати:

$$P_c = 2.25 \times 300 + 0 + 279,54 \times 1,4 \times 45 = 18286,02 \text{ грн}$$

Після модернізації параметри стоків відповідатимуть необхідним нормам, тому величина плати за скид стічних вод у міську каналізацію після впровадження установки буде дорівнювати:

$$P_c = 2.25 \times 300 = 675 \text{ грн.}$$

Відповідно різниця плати за скид стічних вод у міську каналізацію до та після модернізації системи буде дорівнювати:

$$\Delta Z = 18286,02 - 675 = 17611,02 \text{ грн}$$

5.3 Визначення еколого-економічного ефекту

Показник загальної економічної ефективності природоохоронних витрат використовують при обґрунтуванні структури й обсягів природоохоронних заходів (у тому числі будівництво природоохоронних об'єктів), і обсягів капітальних вкладень природоохоронного призначення.

Основне значення цей показник, а також чистий економічний ефект природоохоронних заходів мають для обґрунтування проектного рішення або об'єкта даного типу, і потужності.

Ефективність витрат визначають на всіх стадіях обґрунтування природоохоронних заходів, а також при оцінці результатів виконання програмних завдань охорони природи й раціонального використання природних ресурсів певної території. Розраховані показники ефективності природоохоронних витрат порівнюють із нормативними й фактичними за попередній період.

Чистий економічний ефект природоохоронних заходів визначається з метою техніко-економічного обґрунтування вибору найкращих варіантів, які відрізняються між собою за впливом на навколишнє середовище, а також за впливом на виробничі результати галузей та суб'єктів господарської діяльності.

Визначення чистого економічного ефекту природоохоронних заходів ґрунтується на порівнянні витрат на їх здійснення з досягнутим завдяки цим заходам економічним результатом. Економічний результат природоохоронних заходів (Р) визначається за величиною економічних збитків (Упр), та величиною додаткового доходу (ΔД):

$$P = U_{\text{пр}} + \Delta D$$

де $U_{\text{пр}}$ – величина попереднього економічного збитку, грн;

ΔD – річний приріст доходу /додатковий доход/ внаслідок поліпшення виробничих досягнень, грн.

Величина попереднього економічного збитку:

$$U_{\text{пр}} = \Delta\Pi + \Delta Z$$

Отже, $U_{\text{пр}}$ буде дорівнювати:

$$U_{\text{пр}} = 0 + 17611,02 = 17611,02 \text{ грн}$$

Розраховуємо економічний результат природоохоронних заходів:

$$P = 17611,02 + 0 = 17611,02 \text{ грн}$$

Річні витрати на здійснення природоохоронних заходів визначаються за формулою:

$$B = Q + E_n \times K$$

де Q – експлуатаційні витрати, грн;

E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень (коефіцієнт дисконтування), $E_n = 0,15$,

K – одноразові капітальні вкладення, грн.

Експлуатаційні витрати складатимуть – 41890,5 грн (витрати на електроенергію).

Одноразові капітальні вкладення складають – 128 125 грн (ціна установки)

$$B = 41890,5 + 0,15 \times 128\,125 = 61109,25 \text{ грн}$$

Розмір чистого економічного річного ефекту визначається за формулою:

$$E_n = P - B$$

$$E_n = 17611,02 - 61109,25 = -43498,23 \text{ грн}$$

Термін окупності впровадження екологічних заходів на даному підприємстві наступний:

$$T_{ок} = B / E_n = 17611,02 / -43498,23 = 1,4 \text{ років.}$$

Термін окупності 1 рік 4 місяці свідчить про економічну доцільність запровадження новітньої установки «Векса-2» на підприємстві.

ВИСНОВКИ

В даній магістерській роботі було проаналізовано птахівництво як провідну галузь сільськогосподарського підприємництва. В роботі підтверджено, що птахівництво є одним із найсприятливіших середовищ для розвитку біогазової промисловості.

Було досліджено негативний вплив птахівництва на навколишнє середовище. Птахівництво має значний вплив на водне середовище, атмосферу. При виробничих процесах на птахофабриках утворюються великі об'єми стічних вод. Проте при правильній очистці їх можливо використовувати повторно. Великі обсяги посліду можна з легкістю перетворювати на електроенергію, облаштувавши біогазову станцію.

В роботі наведено обширну характеристику біогазу, біогазової промисловості, та процеси утворення та перетворення біометану на електроенергію. Найбільша біогазова станція побудована на ТОВ «Вінницька птахофабрика». Дві черги станції можуть забезпечувати до 35 тисяч сімей електроенергією та теплом. Біогаз – найефективніший спосіб переробки посліду та харчових відходів. Після закінчення процесу бродіння, з біогазових реакторів дістають 100% органічні добрива, для використання їх в подальшому на сільськогосподарських угіддях.

Крім того, у роботі запропоновані рекомендації щодо зменшення використання та щодо ефективного використання енергії та ресурсів на птахофабриках. До прикладу: пташники на птахофабриках потрібно облаштовувати ніпельними системами напування пташенят. Ця система дозволяє мінімізувати попутні витрати води при напуванні птахів. Також для економії води пропонується використовувати очисники тільки високого тиску та гарячу воду для чищення пташників та обладнання.

Використання світлодіодного освітлення та сонячних панелей значно зменшує використання електроенергії, яка добувається з вичерпних корисних

копалин. Ізоляція пташників повинна бути герметичною. Регулювання та постійний контроль систем вентиляції призведе до збереження тепла та економії витрат на опалення, що в свою чергу зменшує викоистання ресурсів.

Біогазові установки теж повинні контролюватися та регулюватися в напрямку викидів в атмосферу. Для зменшення викидів застосовується трьохстадійний процес десульфуризації. Основними перевагами біогазового проекту є зменшення викидів у атмосферу парникових газів та уловлювання метану.

Розраховано еколого-економічну доцільність заходів з енергозбереження на підприємстві птахівничої галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний сайт МХП <https://www.mhp.com.ua/uk/about>
2. Звіт про результати дослідження ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО РИНКУ М'ЯСА КУРЯЧОГО STUDY OF THE CHICKEN MEAT MARKET 2016 – 2018 роки <https://amcu.gov.ua/storage/app/sites/1/%20курятин.pdf>
3. ДСТУ 3143–2013
https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_3143_2013_m_39_jaso_ptici_tushki_zagalni_tekhnichni_umovi/5-1-0-1703
4. Головна – Наша ряба. <https://ryaba.ua>
5. Очищення стічних вод природними дисперсними сорбентами : [монографія] / М. С. Мальований, І. М. Петрушка ; М–во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун–т «Львів. Політехніка». – Л. : Вид–во Львів. політехніки, 2012. – 180 с. : іл. – Бібліогр.: с. 160–174 (171 назва). – ISBN 978–617–607–306–2
6. Звіт з оцінки впливу на довкілля
<http://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/1511/reports/3a15f0ad839d0c28a6688188c6c5f04e.pdf>
7. Регіональна доповідь про стан довкілля Вінницької області у 2019 році
<http://www.vin.gov.ua/dep-apr/stan-dovkillia/241-rehionalni-dopovidi/31379-rehionalna-dopovid-pro-stan-dovkillia-oblasti-u-2019>
8. До 50–річчя промислового птахівництва: комбікорми: ювіл. вид. / під заг. ред. М.В.Черепок. Запоріжжя, 2015. С. 14–19
9. Титова В.І., Сєдов Л.К., Дабахова Є.В. Індустріальне птахівництво і екологія: досвід співіснування: монографія. Івано–Франківськ: ВВАДС, 2004. 165 с.
10. Властивості і склад стічних вод птахофабрик. Агроархів сільськогосподарські матеріали. URL: <http://agro-archive.ru/pticevodstvo/1426-svoystva-i-sostav-stochnyh-vod-pticefabrik.html> (дата звернення 20.05.2019)
11. Гой І. В.. – Основи підприємництва

12. Про затвердження Інструкції про порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0313-94>

13. <https://de.khnu.km.ua/labrun.aspx?a=257&b=1&c=59>

14. Про затвердження Правил приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення та Порядку визначення розміру плати, що справляється за понаднормативні скиди стічних вод до систем централізованого водовідведення <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-18#Text>

15. Будівничий інтернет – портал <http://budivnik.in.ua/analiz-stichnyh-vod-pravyly-vidboru-prob-metody-analizu.html>

16. Біогазові технології в Україні встановлення та робота біогазових установок

http://cba.org.ua/one/images/stories/CBA_news/Innovations_in_CBA/Budivnyctvo_i_ekspl_Biogas_2011.pdf

17. Організація виробництва <http://feb.tsatu.edu.ua/ebook/mn/ov/page14.html>

18. Нефінансовий звіт МХП 2017 рік <http://svb.ua/report/2017/mhp>

19. Обі Ф. Концепція, генерація, використання та поводження з сільськогосподарськими відходами. Нігерійський журнал технологій. 2016. Вип. 4. С. 957–964.

20. Сінг Х., Мохпатра С. Вивчення характеристик викидів виробничого газу з біомасових матеріалів. Університет Тапар. 2016. С. 92–97.

21. Класифікатор відходів. ПроАгро. 2019. URL: <http://www.proagro.com.ua/reference/promua/kv/11280.html> (дата звернення: 19.11.2019).

22. Розподіл біомаси на Землі / Національна академія наук США. 2019. URL: <https://www.pnas.org/content/115/25/6506> (дата звернення: 01.12.2019).

23. Пуре Д., Немесек Т. Зменшення впливу харчових продуктів на навколишнє середовище через виробників та споживачів. Наука. 2018. № 360. URL: <https://science.sciencemag.org/content/360/6392/987> (дата звернення: 03.12.2019).

24. Досконалість та інновації у водній інфраструктурі / Управління з охорони довкілля США. URL: <https://www.epa.gov/cwsrf/pisces> (дата звернення: 10.12.2019).

25. Глосарій UNSD статистики навколишнього середовища / ООН. 1997. URL: <https://unstats.un.org/unsd/environmentgl> (дата звернення: 05.12.2019).

26. Практика поводження та повторного використання сільськогосподарських відходів у середземноморських країнах. Політика та управління навколишнім середовищем. 2015. URL: http://www.wastereuse.eu/wp-content/uploads/2013/09/Act2_Techno-econ_analysis_Deliv_final_26.21.pdf (дата звернення: 06.12.2019)

27. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 5: Waste, Ch.2. – URL: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/V5_2_Ch2_Waste_Data.pdf.

28. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2018 рік. URL: <http://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zhkh/terretory/stan-sferi-povodzhennya-zpobutovimi-vidhodami-v-ukrayini-za-2018-rik/>

29. Содержание биоразлагаемых компонентов в составе твердых бытовых отходов в Украине / С.Л. Шмарин, И.Л. Алексеевец, Р.С. Филозоф, Н.С. Ремез, Г. Денафас // Экология и промышленность. 2014. № 1. С. 79-83.

30. Спосіб комплексної утилізації твердих побутових відходів: Патент на корисну модель № 58436 / Шаніна Т.П., Губанова О.Р., Сафранов Т.А., Коріневська В.Ю. Опубл.11.04.2011 р. Бюл.№7.

31. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. Київ: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С., 2017. 308 с.

32. Гриб О.М., Чугай А.В. Автоматизований моніторинг та оцінка якості атмосферного повітря. Методичні вказівки для підготовки студентів за спеціальностями 101 «Екологія» та 103 «Науки про Землю». Одеса: ОДЕКУ, 2019. 58 с.

33. Диренко А.А. Использование высших водных растений в практике очистки сточных вод и поверхностного стока / А.А.Диренко, Е.М. Коцарь // СОК (сантехніка, опалення, кондиціювання). – 2006. – № 4 (28). – С. 12-15.

34. Диренко А.А. Обезвоживание осадков сточных вод / А.А.Диренко // СОК(сантехніка, опалення, кондиціювання). – 2006. – № 7 (31). – С. 22-25.

35. Удалов Р. В. Экологические аспекты обработки и утилизации осадков сточных вод / Р. В. Удалов, Л. В. Андреева // Учён. Зап. Ин-та СХПР новгу. – 2006. – Т. 14. – С. 45–59.

36. Токарчук Д.М. Виробництво і використання біогазу в Україні: економічні і соціальні перспективи / Д.М. Токарчук, О.В. Яремчук // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). – 2013. – № 2. – С. 338 – 346.

37. Мірошник М. М. Перспективи використання біомаси для отримання теплової енергії в Україні [Текст] / М. М. Мірошник, Я. І. Засядько // Земля України – потенціал економічної і екологічної безпеки держави: матеріали міжнар. Наук-техн. Конф, (м. Вінниця, 23-26 берез.). – Вінниця, 2011 – С. 78-82.

38. Фесюк В. О. Оцінка перспектив добування біогазу з осадків стічних вод Луцьких міських комунальних очисних споруд / В. О. Фесюк // Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. Наук. Пр. / Волин. Нац. Ун-т ім. Лесі Українки; [відп. Ред. Ф. В. Зузук та ін.]. –2010. – № 7. – С.84-90.

39. Коцарь Е.М., Диренко А.А. Технологии и оборудование для переработки и утилизации осадков промышленных и коммунальных сточных вод // Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України, спеціальний випуск. – 2005. – С. 115-118.

40. Куріс Ю. В. Способи утилізації біогазу / Ю. В. Куріс, С. І. Ткаченко, Н. В. Семененко // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2010. – № 7. – С. 20-30.

41. Norazwina Zaino. Kinetics of Biogas Production from Banana Stem Waste, Biogas, Dr. Sunil Kumar (Ed.). – 2012 – P. 395-408. – ISBN: 978-953-51-0204-5, intech.

42. Гураль І.В., Дивак М.П. Біохімічний аналіз процесів в біогазових установках та його застосування в задачі макромодельовання процесів виробництва біогазу // Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах». – Хмельницький, 2014. – С.152-158.

43. Майстренко О. Ю. Розробка математичної моделі процесів розвитку мікроорганізмів в рамках біоенергетики біомаси / О. Ю Майстренко, Ю. В. Куріс, Ю. С. Калінцева // Новини Енергетики. – 2010. – № 2. – С. 32–39.

44. Ткаченко С. Й. Теплообмінні та гідродинамічні процеси в елементах енергозабезпечення біогазової установки: монографія / Ткаченко С. Й., Степанов Д. В.; Вінниц. Нац. Техн. Ун-т. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. – 132 с.

45. Давиденко Е. В. Метангенерация твердых органических отходов городов / Е. В. Давиденко, Е. С. Панцхава // Біотехнологія. – 1990. – № 4. – С. 49 – 53.

46. Майстренко О. Ю. Біогазові установки та методи їх розрахунку: Міжнародна конференція «Наука і Інновація 2009» / О. Ю Майстренко, Ю. В. Куріс, О. В. Ряснова // Poland. – 2009. – С. 6–14. 47. Гелетуха Г.Г. Перспективи виробництва та використання біометану в Україні. / Г.Г. Гелетуха, П.П. Кучерук, Ю.Б. Матвеев // Аналітична записка Біоенергетичної асоціації України. – 2014. – № 11. – 42 с.

48. Крушневич Т.К. Извлечение метана из биогаза полигонов и подача его в магистральный газопровод / Т.К. Крушневич, А.И. Пятничко // Технические газы. – 2006. – № 3. – С. 41-44.

49. Гелетуха Г. Перспективи розвитку технологій отримання біогазу в Україні. / Г. Гелетуха, С. Кобзар, К. Копейкін // Зелена енергетика. – 2001. – № 3. – С. 12-14.

50. Левтеров А. М. Расчетная оценка теплофизических свойств биогаза, используемого в качестве топлива для транспорта / А. М. Левтеров, В. С. Маринин, К. Р. Умеренкова // Пром. Теплотехника. – 2011. – Т. 33, № 2. – С. 78-83.

51. Використання біогазу як моторного палива / С. І. Шиманський [та ін.] // Автошляховик України. – 2013. – № 6. – С. 13-15. 24 Масаев И.В. Использование биоотходов сельского хозяйства в качестве альтернативного топлива / И.В. Масаев // Изв. Акад. пром. экологии. – 2001. – № 3. – С 79 -80.

52. Дизельный двигатель и биогаз, научный подход эффективного взаимодействия / С.П.Шимченко, В.В.Эфрос, С.Я. Чернин // Автогазозаправочный комплекс + альтернативное топливо. – 2012. – № 7. – С. 37-41.

Додаток А
Технічне завдання

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ЕХТЗД
д.т.н., професор
_____ В.І. Петрук
(підпис)
« 4 » жовтня 2022 р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на магістерську кваліфікаційну роботу

«Технології захисту довкілля на птахофабриках»

за спеціальністю 183 – Технології захисту навколишнього середовища

08-12. МКР.111.01.000 ТЗ

Керівник магістерської кваліфікаційної
роботи: к.т.н., доцент

_____ Р.В. Петрук
(підпис)

« 4 » жовтня 2022 р.

Розробив: студент групи ТЗД-21м

_____ О.О. Ткачук
(підпис)

« 4 » жовтня 2022 р.

1. Підстава для проведення робіт

Підставою для виконання роботи є наказ № 203 по ВНТУ від "14" вересня 2022 р., та індивідуальне завдання на МКР, затверджене протоколом № 4 засідання кафедри ЕХТЗД від "28" вересня 2022 р.

2. Мета роботи. оцінка впливу на довкілля птахофабрик, аналіз біогазової галузі, а також розробка ресурсоенергозберігаючих заходів та рекомендацій щодо зменшення негативного впливу птахофабрик на довкілля.

3. Вихідні дані для проведення робіт.

Звіт з оцінки впливу на довкілля ТОВ «Вінницька птахофабрика»

4. Методи дослідження.

Методи оцінки впливу на довкілля, методи статистичної оцінки.

5. Етапи роботи і терміни їх виконання

№ з/п	Найменування етапів МКР	Термін виконання
1.	Розробка технічного завдання.	04.10.2022
2.	Літературний огляд та характеристика птахівництва	15.10.2022
3.	Дослідження впливу ТОВ «Вінницька птахофабрика»	28.10.2022
4.	Аналіз біогазового комплексу в м. Ладизин	10.11.2022
5.	Розробка заходів щодо збереження використання енергії на птахофабриках	20.11.2022
6.	Розрахунок еколого-економічної доцільності заходів з енергозбереження	06.12.2022
7.	Підготовка висновків, додатків і переліку літератури.	10.12.2022

6. Призначення і галузь використання

Результати роботи можуть бути використані для розробки природоохоронних та ресурсоенергозберігаючих заходів та підвищення рівня екологічної безпеки в галузі птахівництва.

7. Вимоги до розробленої документації

Пояснювальна записка та графічна частина

8. Порядок приймання роботи

Публічний захист роботи «20» грудня 2022 р.

Початок розробки «28» вересня 2022 р.

Граничні терміни виконання МКР «13» грудня 2022 р.

Розробив студент групи ТЗД-21м  Ткачук Ольга Олександрівна
(підпис)

Додаток Б
ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Технології захисту довкілля на птахофабриках

Тип роботи: магістерська кваліфікаційна робота

Підрозділ екології, хімії та технологій захисту довкілля

Показники звіту подібності Unicheck

Оригінальність 82,3% Схожість 17,7%

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне)

1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку  Матусяк М.В.

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unicheck щодо роботи

Автор роботи  Ткачук О.О.

Керівник роботи  Петрук Р.В.

Додаток В**ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА**

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ НА ПТАХОФАБРИКАХ

Таблиця В1 – Звіт з оцінки впливу на довкілля діяльності МХП (витяг)

Сумарні викиди забруднюючих речовин, які виділяються в атмосферне повітря під час роботи теплогенераторів

Таблиця 5.1.2.7

Найменування речовин, які викидаються в атмосферне повітря	Викиди забруднюючих речовин	
	Миттєвий викид, г/с	Валовий викид, т/рік
1	2	3
Джерела викидів № 1 - № 38		
Ртуть та її сполуки у перерахунку на ртуть	—	1,2x10 ⁻⁶
Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту	0,073	1,02
Оксид вуглецю	0,216	3,0
Метан	—	0,012
Вуглецю діоксид	—	663,161
Азоту (1) оксид [N ₂ O]	—	0,0012

Сумарні викиди забруднюючих речовин, які виділяються в атмосферне повітря від пташників вирощування курчат-бройлерів

Таблиця 5.1.2.9

Код	Найменування речовин, які викидаються в атмосферне повітря	Викиди забруднюючих речовин	
		Миттєвий викид, г/с	Валовий викид, т/рік
1	2	3	4
Джерела викидів № 1 - № 38			
150	Натрію гідроксид (натр їдкий, сода каустична)	0,005	0,045
183	Ртуть та її сполуки у перерахунку на ртуть	—	1,2x10 ⁻⁶
301	Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту	0,073	1,02
303	Аміак	0,000952	0,02192
333	Сірководень	0,000259	0,005964
337	Оксид вуглецю	0,216	3,0
410	Метан	0,830	19,122
1071	Фенол	0,00002	0,000461
1314	Альдегід пропіоновий (пропаналь)	0,0001	0,002187
1531	Кислота капронова	0,0001	0,002418
1707	Диметилсульфід	0,00016	0,003684
1715	Метилмеркаптан	0,000015	0,000345
1817	Гексаметилентетрамін (уротропін)	0,0136	0,023
1819	Диметиламін	0,00037	0,008635
2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом	0,1527	3,5150
—	Вуглецю діоксид	—	663,161
—	Азоту (1) оксид [N ₂ O]	—	0,0012
11708	Мікроорганізми	1484 клітин/с	34174 клітин/рік

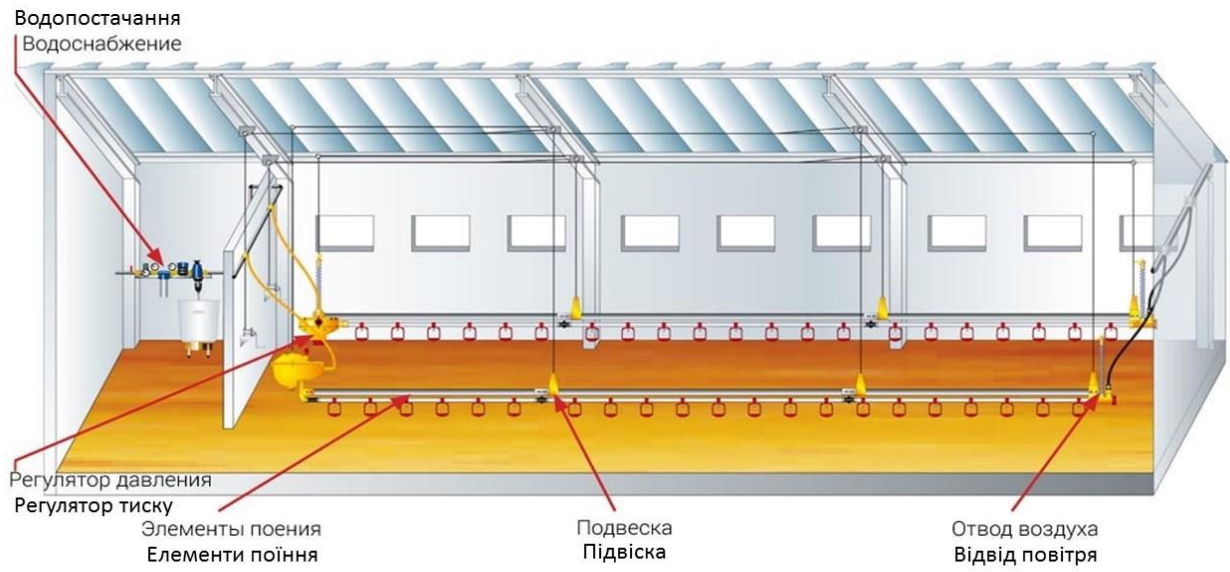
Таблиця В.2. Поголів'я птиці в Україні станом на 2021 рік

	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	2021	2020	2021 у % до 2020	2021	2020	2021 у % до 2020	2021	2020	2021 у % до 2020
Птиця свійська	1998 85,3	2204 85,8	90,7	109004, 9	127773, 2	85,3	9088 0,4	9271 2,6	98,0

Таблиця В.3. Показники виходу біометану при анаеробній ферментації

№ п/п	Складова частина біомаси	Вихід біометану, %		Масовий вихід в перерахунку на 1 кг розкладеної біомаси	
		За рахунок розщеплення СНО ₃ СООН	За рахунок відновлення СО ₂		
				СН ₄	СО ₂
1	С ₆ Н ₁₂ О ₆	66,7	33,3	0,267	0,733
2	СН ₃ СН ₃ ОН	66,7	33,3	0,522	0,478
3	СН ₃ СНОНСООН	66,7	33,3	0,267	0,733
4	СН ₃ СН ₂ СН ₂ СООН	80	20	0,455	0,75
5	СН ₃ СН ₂ СООН	57,1	42,9	0,387	0,743
6	СН ₃ СН ₂ СН ₂ СН ₂ СООН	61,5	38,5	0,51	0,755
7	В середньому	66,45	33,55	0,4	0,7

Рисунок В1 – Обладнання для пташників



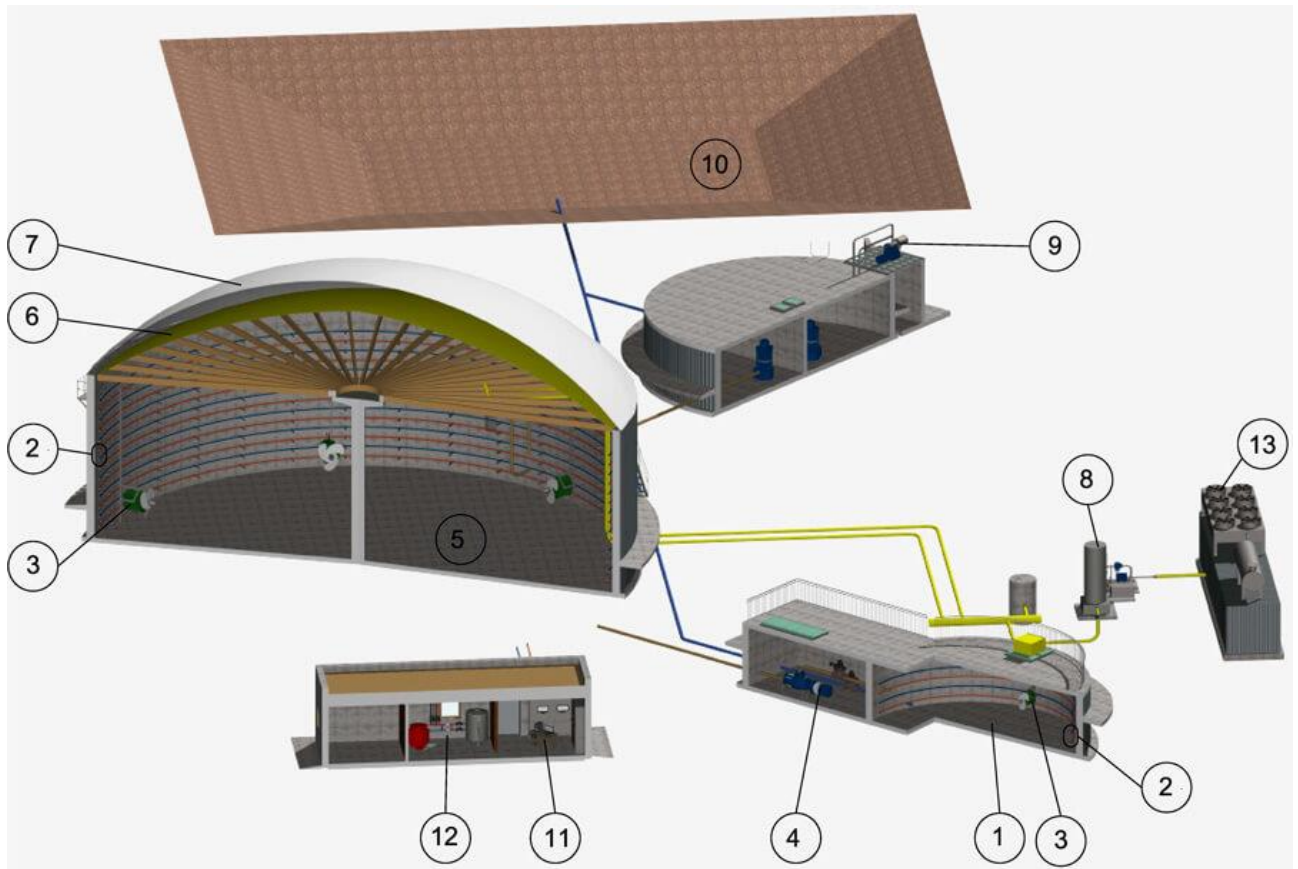


Рисунок В.2. Схема біогазової установки: 1– приймальний резервуар; 2 – система обігрівання; 3 – механічні мішалки; 4 – система подачі біомаси; 5 – ферментатор; 6 – ферментатор; 7– купол; 8 – система газовідведення та газоподачі з системою відведення конденсату та сіркоочищення; 9 – сепаратор; 10 – лагуна чи резервуар для зберігання рідких добрив; 11 – система автоматики, візуалізації процесів і управління; 12 – тепловий пункт; 13 – когенератор.

Рисунок В3 – Встановлена потужність біогазових установок, що працюють за зеленим тарифом в Україні, МВт

