

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

Кафедра екології та природозахисних технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Тема: Комплексне технологічне рішення біоутилізації сільськогосподарських відходів

Завідувач кафедри Пляцук Л.Д. _____
(підпис)

Керівник проекту Черниш Є.Ю. _____
(підпис)

Консультанти:

з охорони праці Васькін Р.А. _____
(підпис)

Виконавець
студент групи ТС.м-01 Івлєва А.В. _____
(підпис)

Суми 2021

Сумський державний університет
Факультет технічних систем та енергоефективних технологій
Кафедра екології та природозахисних технологій
Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____

“ _____ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРУ

Івлєвій Анастасії Віталіївні

- 1 Тема проекту (роботи) Комплексне технологічне рішення біоутилізації сільськогосподарських відходів
затверджена наказом по університету від « ____ » _____ 20__ р. № ____
- 2 Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) _____
- 3 Вихідні дані до проекту (роботи) зарубіжні та вітчизняні патенти, бібліометричні дані з наукометричної бази даних Scopus, закони України та інші нормативно-правові документи, директиви ЄС, статистичні дані із офіційного сайту Державної служби статистики України.
- 4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) проаналізувати екологічну проблематику поводження із сільськогосподарськими відходами; здійснити огляд попередніх досліджень у сфері біоутилізації з органічних відходами; здійснити візуалізаційне моделювання напрямів поводження з сільськогосподарськими відходами за допомогою програми VOSviewer; провести SWOT-аналіз методів поводження з сільськогосподарськими відходами; розробити комплексне технологічне рішення на основі біогазової станції з отримання біодобрив.
- 5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) візуалізаційне моделювання напрямів поводження із сільськогосподарськими відходами, схеми технологічних рішень щодо методів біоутилізації відходів тваринництва, схема комплексного технологічного рішення щодо поводження з органічними сільськогосподарськими відходами.

6 Консультанти з проекту (роботи), із значенням розділів проекту, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Васькін Р.А.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер по порядку	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Пошук літературних даних щодо екологічної проблематики поводження з сільськими органічними відходами	01.04. 21– 24.05.21	
2.	Формування вступу та обробка знайдених результатів	01.06.21 – 30.06.21	
3.	Формування розділу 1	01.07.21 – 30.09.21	
4.	Аналіз наукометричної бази даних Scopus та формування розділу 2	01.10.21– 13.10.21	
5.	Здійснення візуалізаційного моделювання та SWOT-аналізу. Формування розділу 3	14.10.210 – 22.10.21	
6.	Написання розділів 4 та 5	25.10.21 – 31.10.21	
7.	Оформлення дипломного проекту	01.11.21– 10.12.21	

7 Дата видачі завдання _____

Студент-магістрант _____
(підпис)

Керівник проекту _____
(підпис)

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи магістра.

Робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, переліку джерел посилання, який містить 69 найменувань. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи магістра становить 90 с., у тому числі 12 таблиць, 24 рисунків, 1 додаток, перелік джерел посилання на 8 сторінках.

Мета роботи - моделювання екологічно безпечних процесів біологічної утилізації органічних відходів з отриманням енергетичних ресурсів та корисних біодобрих.

Відповідно до поставленої мети було вирішено такі *завдання*:

- проаналізувати екологічну проблематику поводження із сільськогосподарськими відходами тваринництва;
- здійснити огляд попередніх досліджень у сфері біоутилізації з органічними відходами;
- здійснити візуалізаційне моделювання напрямів поводження з сільськогосподарськими відходами тваринництва за допомогою програми VOSviewer;
- провести SWOT-аналіз методів поводження з сільськогосподарськими відходами;
- розробити комплексне технологічне рішення на основі біогазової станції з отримання біодобрих.

Предметом дослідження є процес анаеробної ферментації органічних відходів сільського господарства задля отримання біогазу та біодобрих.

Об'єктом дослідження є екологічна безпека біоутилізації сільськогосподарських відходів.

Методи дослідження. Літературний пошук, бібліометричний аналіз, програмне моделювання, статистична обробка даних, методика SWOT-аналізу, залучення наукометричної БД Scopus, спеціальне програмне забезпечення візуалізації, а саме VOSviewer.

Апробація результатів. Інформація з кваліфікаційної роботи доповідалася у таких конференціях: 6-й Міжнародний молодіжний конгрес «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування». Львів, 2021 р. Міжнародна науково-практичної конференції «Хімічна технологія: наука, економіка та виробництво», м. Шостка, 2021 р.

Ключові слова: БІОГАЗОВА УСТАНОВКА, ЗБРОДЖУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВІДХОДІВ, ОРГАНІЧНІ ВІДХОДИ, БІОУТИЛІЗАЦІЯ, АНАЕРОБНИЙ ПРОЦЕС

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМАТИКА ПОВОДЖЕННЯ ЗІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ВІДХОДАМИ.....	10
1.1 Проблематика у світі щодо поводження зі сільськогосподарськими відходами.....	10
1.2 Поводження із органічними відходами агропромислового сектору України	14
1.3 Обладнання комплексної переробки органічних відходів за енергоефективною технологією.....	22
1.3.1 Біогазові установки безперервної дії	26
1.3.2 Біогазова установка з системою утилізації тепла	28
1.3.3 Біогазові установка з використанням відновлюваної сонячної енергії за допомогою сонячних колекторів та батарей.....	30
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА РОЗРОБЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ ЗІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ВІДХОДАМИ.....	33
2.1 Аналітичні інструменти наукометричної бази даних Scopus в аналізі тенденцій розвитку біоутилізації сільськогосподарських відходів	33
2.2 Методика моделювання кластерів інноваційних розробок за допомогою спеціального візуалізаційного програмного забезпечення VOSviewer	39
2.3 Методика SWOT-аналізу діяльності сільськогосподарських підприємств.....	41
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО РІШЕННЯ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ.....	44
3.1 Візуалізаційне моделювання напрямів поводження з сільськогосподарськими відходами за допомогою програми VOSviewer.....	44

Підп і дата	
Інв/№дубл	
Взаєм інв	
Підп і дата	
Інв №подл	

ТС 20510145				
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
Розроб.	Івлєва			
Перев.	Черниш			
Н.Конт	Батальцев			
Затв.	Пляцук			
Комплексне технологічне рішення біоутилізації сільськогосподарських відходів				
		Літ.	Аркуш	Аркушіє
			4	90
СумДУ, ф-т ТеСЕТ				
гр. ТС.м-01				

ВСТУП

Сільське господарство в Україні, за своїми масштабами, вироблюваною продукцією, експортною орієнтацією, є пріоритетною галуззю економіки. Продукція аграрних підприємств виступає запорукою продовольчої безпеки та незалежності країни. Однак, не зважаючи на досягнення у сфері сільського господарства (підвищення урожайності сільськогосподарських культур, продуктивності тварин тощо), залишається багато проблемних питань, які потребують першочергового вирішення. Серед таких, безсумнівно є утилізація відходів діяльності підприємств аграрного сектору, особливо галузі тваринництва. Дана проблема набуває загальнодержавного характеру, оскільки аграрії зосереджують свою діяльність у всіх без виключення регіонах країни.

Охорона навколишнього природного середовища села та зони тваринницької діяльності є проблематичною через недостатню вивченість еколого-екологічних аспектів утилізації відходів із внесенням добрив та подальшим використанням біогазу та добрив [3]. Господарські відходи за умови їх неправильного зберігання (особливо гній низького тиску) стали основним джерелом забруднення повітря, водойм, ґрунту та небезпечним фактором захворювань тварин і людей. Забруднення атмосфери аміаком, сірководнем та іншими летючими сполуками поширюється на відстань до 3-5 км, водночас стічні гною та добрива становлять загрозу через можливість поширення інфекційних захворювань та гельмінтозів. Одним із методів вирішення проблем екологічного землеробства є анаеробне зброджування стічних вод гною та добрив та їх подальша утилізація з використанням тіста [4]. З іншого боку, актуальним стає вичерпання викопних енергоносіїв та можливість часткового перетворення їх на відновлені, зокрема в біогаз [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підвищення забезпеченості населення вітчизняними сільськогосподарськими продуктами супроводжується

ТС 20510145

Арк

6

Вип Арк № докум. Підп. Дат

отриманням великих обсягів виробничих відходів. Утилізація останніх вимагає великих додаткових витрат. В умовах ринку усі аграрії прагнуть максимізувати свої прибутки не зважаючи на забруднення та погіршення природного оточуючого середовища. Тому дана проблема знайшла відображення в працях вітчизняних вчених, зокрема: Т.Н. Довгої [4]; В.С. Дубовика та В.Є. Щуліпенка [5]; Н.В. Зиновчук [6]; В.К. Пузік, Р.В. Рожкова та Т.А. Долгова [7]; Ю.М. Маковецької [8]; Г.В. Черевка та М.І. Яцків [9] та ін.

Ще в 1998 році в Україні був прийнятий Закон «Про відходи», який визначає правові, організаційні та економічні засади діяльності щодо запобігання або зменшення обсягів утворення відходів, їх збирання, транспортування, зберігання, сортування, перероблення, захоронення та захоронення, знешкодження та захоронення, а також усунення негативного впливу відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людей на території України [10]. Таким чином, розроблено теоретико-методичні та правові основи поводження з органічними відходами сільськогосподарських підприємств. Велика кількість наукових публікацій присвячена загальним проблемам утилізації відходів. Тому аналіз та комплексне узагальнення питань, пов'язаних з утилізацією органічних відходів сільськогосподарських підприємств потребує додаткового дослідження, що й визначило його мету.

Метою даного дослідження є моделювання екологічно безпечних процесів біологічної утилізації органічних відходів з отриманням енергетичних ресурсів та корисних біодобрих.

Для того, аби досягнути поставленої вище мети, було визначено такі **завдання**:

- проаналізувати екологічну проблематику поводження із сільськогосподарськими відходами;
- здійснити огляд попередніх досліджень у сфері біоутилізації з органічних відходами тваринництва;
- здійснити візуалізаційне моделювання напрямів поводження з сільськогосподарськими відходами за допомогою програми VOSviewer;

ТС 20510145

Арк

7

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

- провести SWOT-аналіз методів поводження з сільськогосподарськими відходами тваринництва;
- розробити комплексне технологічне рішення на основі біогазової станції з отримання біодобрив.

Об’єкт дослідження – екологічна безпека біоутилізації сільськогосподарських відходів.

Предмет дослідження – процес анаеробної ферментації органічних відходів сільського господарства задля отримання біогазу та біодобрив.

Методи дослідження: літературний пошук, теоретичний аналіз біохімічних процесів органічної речовини відходів, статистична обробка матеріалу, методика SWOT-аналізу. У роботі використовували онтологічні інструменти та методи дослідження біоутилізації відходів із залученням наукометричної бази даних БД Скопус. Крім того, для дослідження трендів розвитку анаеробних процесів при біоутилізації відходів було застосовано спеціальне програмне забезпечення візуалізації, а саме VOSviewer.

Апробація результатів роботи.

За результатами кваліфікаційної роботи магістра було опубліковано:

1. Ivlieva A., Chernysh Y., Balintova M. Anaerobic technologies for wastewater and sewage sludge treatment: development prospects. 6-й Міжнародний молодіжний конгрес «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування»: збірник матеріалів. – Львів: Західно-Український Консалтинг Центр (ЗУКЦ), ТзОВ, 2021. – С.53.
2. Івлева А.В., Черниш Є.Ю. Екологічно-безпечні технології комбінацій процесів анаеробного збродження з фізико-хімічною обробкою відходів. Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції «Хімічна технологія: наука, економіка та виробництво», м. Шостка, 20 – 22 жовтня 2021 року. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – С. 162-166.

-					ТС 20510145	Арк
						8
	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	

3. Chernysh Y., Shtepa V., Roy I., Chubur V., Skvortsova P., Ivlieva A., Danilov D. The potential of organic waste as a substrate for anaerobic digestion in Ukraine: trend definitions and environmental safety of the practices» Journal Environmental Problems. – Львів: Львівська політехніка, 2021. – Vol. 6, No. 3. – P. 135–144.

Ключові слова: біогазова установка, зброджування сільськогосподарських відходів, органічні відходи, біоутилізація, анаеробний процес

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

РОЗДІЛ 1 ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМАТИКА ПОВОДЖЕННЯ ЗІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ВІДХОДАМИ

1.1 Проблематика у світі щодо поводження зі сільськогосподарськими відходами

Промисловим тваринництвом вважається великомасштабне розведення худоби чи птиці, коли їх поголів'я в окремих господарствах досягає тисяч, сотень тисяч, а то й мільйонів. Розвиток тваринницького господарства, з одного боку, забезпечує населення необхідними продуктами живлення, вирощування рослин — органічними добривами, що сприяє підвищенню родючості ґрунту, підвищенню вмісту в ньому поживних речовин, активізує розвиток мікроорганізми, які активно беруть участь у процесах росту, впливають на склад ґрунтового покриву, цикли перетворення сполук азоту, однією з важливих ланок яких є азот фіксація ґрунтовних мікроорганізмів. З іншого боку, розвиток промислової селекції, закріплення потужної пасовищної бази, розширення території виноградних пасовищ, значна кількість великої рогатої худоби на обмеженій території, заміна звичних форм її сутності є причинами використання в. велика кількість води з річок, озер та інших водойм, що накладає значний відбиток на стан самих водойм і прилеглих територій загалом.

Загальноєвропейські та світові тенденції методів поводження з органічними відходами таринництва говорять про зростання їх енергоспоживання, що дає можливість отримувати біопаливо на заміну традиційним енергоресурсам. За даними Міжнародного агентства IRENA за 2006-2017 рр. у світовому енергетичному секторі потужності з використання біоенергії, включаючи відходи, зросли більш ніж вдвічі. Поновлювані джерела енергії в ЄС останніми роками динамічно розвиваються. Це було пов'язано з

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

10

Таблиця 1.1 - Порівняння стратегічних документів «Європа 2020» та «Україна 2020» щодо метаногенезу відходів [15, 16]

Основні цілі	«Європа 2020» [16]	«Україна 2020» [15]
Викиди парникових газів	Зниження на 20% (порівняно з 1990р.)	Не регламентується
Отримання енергії з відновлювальних джерел	Забезпечення 20% виробленої енергії з відновлювальних джерел	Впровадження альтернативних джерел енергії

Додаткові нормативні документи, що регулюють відносини щодо поведінки з відходами в ЄС та Україні, представлені в таблиці. 1.2

Таблиця 1.2 – Порівняння нормативних документів у ЄС та Україні щодо поводження з відходами [16]

Документ в ЄС	Предмет нормування	Аналог в Україні
Договір про функціонування ЄС [17]	Загальні аспекти щодо споживання та виробництва	Конституція України (статті 50 та 66) [21]
Стратегія щодо відходів у європейській спільноті COM (96)399 [18]	Утворення та транспортування відходів	-
Директива 2008/98/ ЄС про відходи [19]	Регламентує умови щодо поводження з відходами, порядок поводження з відходами	Закон України «Про відходи» [22]

ТС 20510145

Арк

13

Вип Арк № докум. Підп. Дат

Продовження табл. 1.2

Директива 2008/98/ ЄС про відходи [19]	Визначає особливості поводження з небезпечними відходами	Закон України «Про відходи»[22], ДК 005-96[23]
Директива 2008/98/ ЄС про відходи [19]	Особливості транспортування відходів	Закон України «Про відходи»[22]
Директива 1999/31 щодо відходів на полігонах [20]	Особливості захоронення відходів та визначає види полігонів	Закон України «Про відходи»[22]

1.2 Поводження із органічними відходами агропромислового сектору України

Інтенсивність діяльності всіх суб'єктів господарських відносин з кожним днем зростає і призводить до того, що в усіх економічних процесах збільшуються обсяги відходів, що утворюються. Безвідповідальне поводження з відходами загрожує можливості реалізації концепції сталого розвитку. Слід зазначити, що серед вітчизняних та зарубіжних науковців немає одностайності щодо визначення поняття «відходи». В економічній енциклопедії відходи визначають як частину продукту, що утворюється при виробництві, використанні або переробці сільськогосподарської сировини і завдає шкоди навколишньому середовищу при тривалому зберіганні [24].

Сільськогосподарське виробництво утворює велику кількість побічних сільськогосподарських продуктів і відходів, які можна використовувати для виробництва біопалива. Сюди входять усі види рослинних матеріалів, які можна використовувати для виробництва енергії: деревина, трави та зернові культури, лісові та тваринні відходи, а також комунальні та промислові відходи, не завжди рослинного походження.

-	
-	

Правові норми поводження з відходами сільського господарства в Україні частково відображені в численних нормативних актах: Законах України «Про відходи» [22], «Про охорону навколишнього природного середовища» [25], «Про забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення населення» [26], «Про ветеринарну медицину» [27] та ін. У ЄС також немає спеціальної політики щодо сільськогосподарських відходів. ЄС сформулював політику щодо біологічних відходів, які позначаються як біологічно розкладні відходи садів і парків, харчові та кухонні відходи від домашніх господарств, ресторанів, громадського харчування та роздрібної торгівлі, а також відходи харчової промисловості. Ця політика не поширюється на лісові або сільськогосподарські відходи, гас, осад стічних вод або інші біологічно розкладні відходи, такі як текстиль, папір або відходи деревини. Він також видаляє ті побічні продукти виробництва їжі, які ніколи не стають відходами.

Як і в Україні, в ЄС діє загальне законодавство про відходи, з якого ми виділили ті нормативні акти, які найбільше стосуються відходів сільського господарства:

1. Рамкова директива про відходи 2008/98 / ЄС [19];
2. Водна рамкова директива (2000/60 / ЄС) [28], спрямована на досягнення задовільного стану як підземних, так і поверхневих вод та зменшення забруднення, у тому числі забруднення від сільськогосподарських джерел;
3. Директива про сміттєзвалища ЄС 1999/31/ЄС [29], яка, зокрема, спрямована на зниження рівня сипучих відходів, що підлягають захороненню, на полігонах до 75% від рівня 1995 року;
4. Директива про нітрати 91/676 / ЕЕС [30] - про захист вод від забруднення нітратами з сільськогосподарських джерел;
5. Директива Ради 86/278/ЄЕС [31] від 12 червня 1986 р. про захист навколишнього середовища - зокрема землі, у випадках, коли стічні води використовуються для задоволення потреб сільського господарства.

-	
-	

оксид азот – 17% та багато інших небезпечних для довкілля речовин і сполук (рис. 1.2) [35].

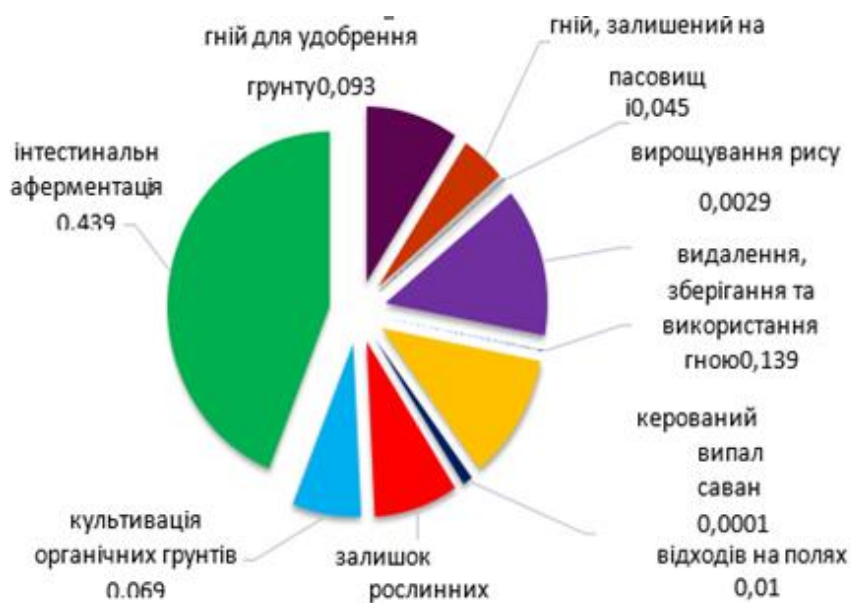


Рисунок 1.2 - Структура викидів АПК України, середній показник 1990-2017рр., CO₂ equivalent [35]

У сучасних умовах велика увага приділяється пошуку раціональних методів утилізації відходів, однак, недостатньо вивчення загальних аспектів використання відходів як джерел їх переробки. В даний час все більше відходів використовуються як сировина для інших галузей промисловості, наприклад, відходи тваринного походження від сільського господарства є джерелом для виробництва біогазу та інших видів біопалива. Використання відходів тваринного походження в біоенергетичних цілях дає можливість посилити (забезпечити) енергетичну незалежність (безпеку) галузі та зменшити антропогенний вплив на навколишнє середовище.

Управління відходами є переважаючим типом поводження з відходами тваринного походження, при цьому цей метод усуває вдвічі більше відходів, ніж виробництво тваринних відходів/змішаних харчових продуктів. Інсіnerація – найпоширеніший спосіб поводження з рослинними відходами, тобто у 2019

ТС 20510145

Арк

18

році на енергію було спалено 461,2 тисячі тон. Переробка трьох основних типів відходів, що утворюються на сільських господарствах, в Україні недостатньо практикується (табл. 1.3) [34].

Таблиця 1.3 - Утворення та поводження з відходами I-IV класів небезпеки за категоріями матеріалів у сільському господарстві України у 2019 р., тис.т.[34]

Показник	Утворено	Утилізовано	Спалено	Видалено у спеціально відведені місця чи об'єкти
Відходи тваринного походження та змішані харчові відходи	441,0	230,8	11,7	2,3
Відходи рослинного походження	8068,6	2361,1	461,2	17,3
Тваринні екскременти, сеча та гній	3612,0	2407,0	-	30,0

Калетнік Г.М. у наукових працях обґрунтовував значення розвитку АПК України у вирішенні проблем енергетичної та екологічної безпеки держави. Найбільш комплексно вчений розглянув концепцію забезпечення енергетичної незалежності шляхом використання відходів сільського господарства як сировини для виробництва біопалива [36].

Додатковим джерелом поповнення енергетичного балансу сільськогосподарських підприємств та забезпечення енергетичної незалежності галузі можуть бути відходи сільського господарства, переважно тваринні відходи, такі як гній ВРХ та курячий послід.

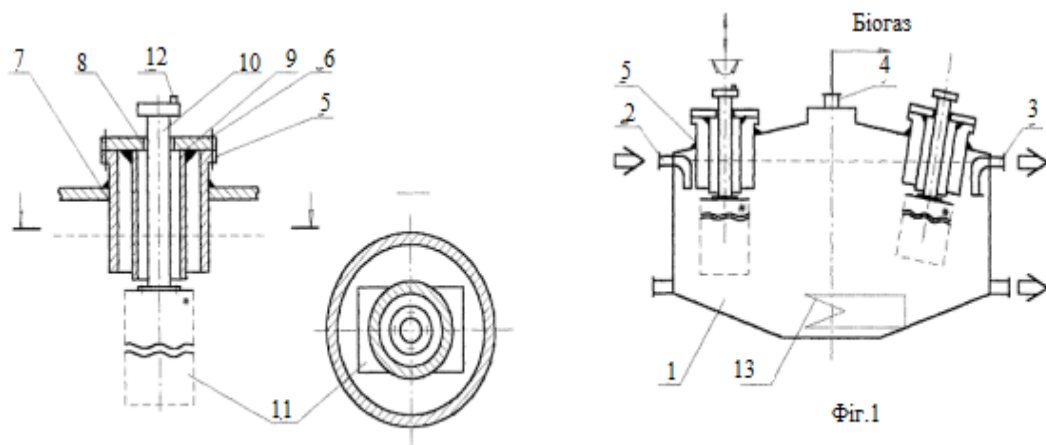
Україна має невикористаний потенціал виробництва власної енергії з відновлюваних джерел шляхом переробки тваринних відходів (тваринного гною і та пташиного посліду) для виробництва біогазу. Біогаз, отриманий з біомаси, використовується як паливо, нешкідливе для навколишнього середовища, оскільки не викликає додаткових викидів парникових газів CO₂ та

ТС 20510145

Арк

19

Вип Арк № докум. Підп. Дат



Фіг.2

Рисунок 1.4 – Біореактор біогазової установки, де:

1 - реактор, 2 - завантажувальний пристрій, 3 - вивантажувальний пристрій, 4 - патрубок для виходу газу, 5 - люк, 6 - кришка, 7 - гідрозатвор, 8 - отвір, 9 - зубчатий елемент, 10 - вал, 11 - контейнер, 12 - привод обертання, 13 - теплообмінник [44]

Реактор 1 через зарядний пристрій 2 заповнюється рідкими органічними відходами або рідкою фракцією з анаеробними бактеріями. Проникаючі знімні контейнери 11 окремо завантажуються переважно твердими відходами, які попередньо групують для забезпечення природної, фізико-хімічної однорідності та однакової технологічної тривалості циклу бродіння. Контейнер 11 з'єднаний з шахтою 10, яка проходить через отвір 8 кришки 6 всередині трубчастого елемента 9, який щільно з'єднаний з кришкою 6. Зібраний вузол розміщений через люк 5 у патрубку за допомогою гідравлічного ущільнення. 7, при цьому ємність 11 занурена в рідину реактора 1. Люк 5 закритий герметично закритою кришкою 6, вал 10 з'єднаний з шарнірним штифтом 12. Рідина і активна біомаса проникають до інгредієнтів в контейнери 11. і насичує їх анаеробами та зволожує, що прискорює процеси біодеградації та бродіння. Всі відпрацьовані субстрати в реакторі 1 і в контейнерах 11 проходять етап ферментації. Вироблений біогаз збирається і виводиться через газовідвід 4 і використовується споживачем. Періодично, згідно з технологічним

ТС 20510145

Арк

25

Вип Арк № докум. Підп. Дат

зменшити цей обсяг у кілька разів. Звичайна оснащена комірка може працювати в безперебійному процесі, якщо сировина одночасно подається в реактор зверху, а зброжена рідина виводиться знизу. Однак тривалий час ферментації вимагає різкого зниження коефіцієнта розведення (відношення потоку сировини до робочого об'єму ферментера), так що об'єм ферментера стає занадто великим. Крім того, механічні мішалки проблематичні у великій морозильній камері, де іноді використовується змішування біогазу. Послідовне підключення невеликого термометра до батареї (2, 3, 4 і більше) дозволяє зменшити загальний обсяг приладу, але недостатньо, щоб вважатися вирішальною проблемою, це ще більше ускладнює систему.

Одним із варіантів пристрою для безперебійного виробництва біогазу є так званий ходовий трубчастий термометр (рис. 1.5) [45]. Незалежно від того, що дана установка має спеціальний дозвільний пристрій, однорідна суміш не виходить, тому підшерсток повинен проходити через систему рукавів (трубок). Середня швидкість циркуляції кришки для суміші становить 1-4-1. Зверніть увагу, що для обробки рідких субстратів гільза не підходить. Відомий варіант трубчастого типу безперервного термометра. Ферментор являє собою резервуар (або прямокутник), нахилений під невеликим кутом, розділений на ділянки перегородками. Стічні води послідовно рухаються знизу вгору і вниз, проходячи в кожному відсіку крізь утворений шар гранул біомаси (флокулянтів). Дійсно, це багатоступеневий апарат для безперервного вирощування. Такі пристрої широко використовуються в процесах бродіння, де не потрібно інтенсивне перемішування для досягнення певного рівня маси. інтенсивне перемішування для досягнення певного рівня маси над киснем.

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

27

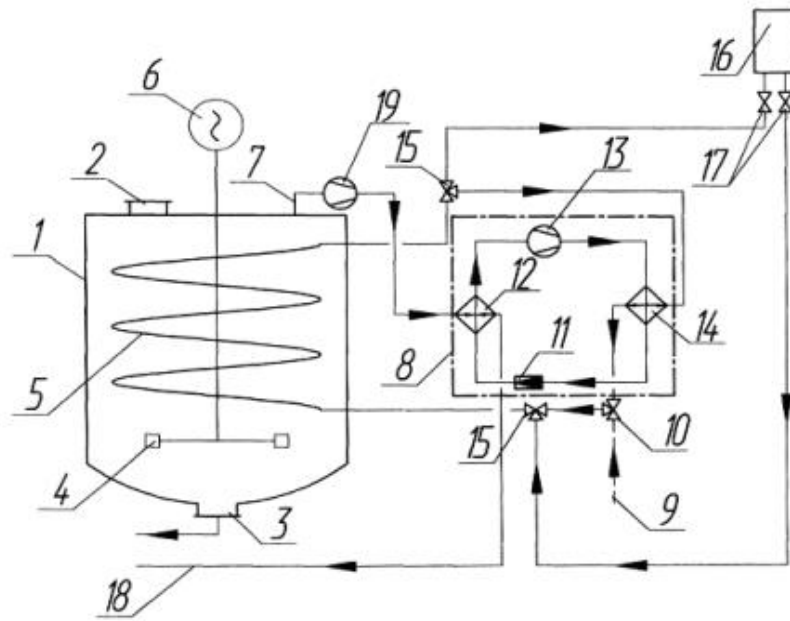


Рисунок 1.6 – Біогазова установка з системою утилізації тепла:
 1 - субстрат, 3 - отвір для вивантаження, 4 - турбінна мішкалка,
 5 - спіралеподібний змійовик, 6 - механічний привід, 7 - штуцер
 відведення біогазу, 8 - тепловий насос, 9 - водопровід, 11 - дросель,
 12 – випарник, 13 - компресор, 14 - конденсатор, 16 - теплогенератор,
 18 - система газопостачання, 10, 15 - триходовий кран [46]

В результаті використання теплового насоса 8 компресор 13 проходить по газопроводу, проходить через випарник теплового насоса 12, де віддає тепло теплоносія. Охолоджується у випарнику 12 богаз, що надходить у систему газопостачання споживача 18. Після випарника теплоносії надходить у компресор 13 теплового насоса, а потім у конденсатор 14, де віддає тепло у високу -потенційний тепловий насос, який подається на спіральну котушку 5 для нагріву маси трубки. Охолоджений холодоагент проходить через дросель 11 теплового насоса 8 до випарника 12, цикл повторюється. Щоб попередньо запустити камеру бродіння і скоротити час початку бродіння, теплогенератор 16 використовується для нагріву високоякісного теплоносія, який використовує традиційне викопне паливо. Доливання води для нагріву 9. Перемикання

ТС 20510145

Арк

29

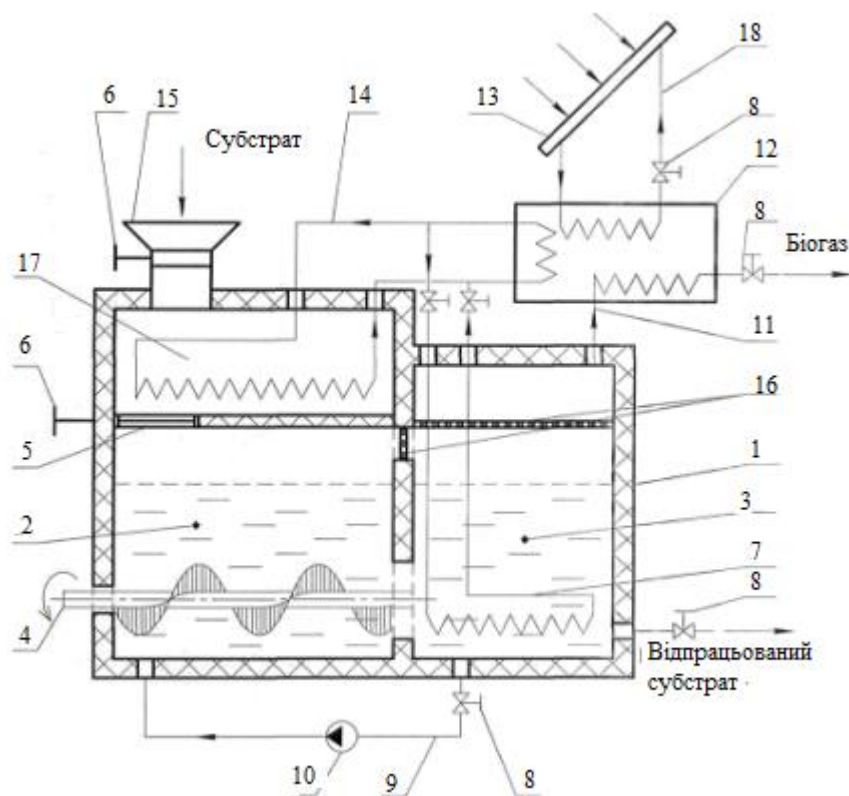


Рисунок 1.7 – Біогазова установка з комбінованою системою теплозабезпечення для підігріву біомаси, що використовує відновлювальну теплову енергію від сонячного колектора та технологічного процесу біоконверсії:

- 1 - резервуар, 2 - камера бродіння, 3 - камера доброджування, 4 - шнековий перемішувач, 5 - горизонтальна перегородка, 6 - шиберна засувка, 7 - контур підігріву біомаси, 8 - запірнорегулювальна арматура, 9 - циркуляційний контур біомаси, 10 - циркуляційний насос, 11 - контур вихідного біогазу, 12 - теплообмінник, 13 - сонячний колектор, 14 - контур догрівання біомаси, 16 - решітки для виходу біогазу, 17 - камера підігріву, 18 - теплий контур [48]

Конструкція містить резервуар 1, який розділений на ферментаційну камеру 2 і ферментаційну камеру 3, в центрі ферментаційної камери 2 розташований горизонтальний шахтний змішувач 4. біомаса 14, яка розміщена в нагрівальній камері 17 і бункер для завантаження біомаси 15 з екраном 6. У

ТС 20510145

Арк

31

нижній частині витяжної камери 3 знаходиться другий підігрів біомаси. контур 7. У нижній частині бродильна камера 2 і доїльна камера 3 резервуара 1 з'єднані контуром біомаси 9, до якого входять штуцери блокувального регулятора 8 і циркуляційного насоса 10, а у верхній частині У колодязі 3 є перфоровані сітки для випуску біогазу 16, а вихід біогазу забезпечується оригінальним біогазовим контуром 11. Установа містить резервуар 1, який розділений на камеру бродіння 2 і камеру доброджування 3, всередині бродильної камери 2 розташований горизонтальний шнековий змішувач 4. У верхній частині бака 1 над горизонтальною перегородкою 5, яка містить клапани 6, є контур опалення для нової порції біомаси 14, який розташований в камері опалення 17 і бункері для завантаження біомаси 15 з заслінкою 6. У нижній частині витяжної камери 3 знаходиться другий підігрів біомаси. контур 7. У нижній частині бродильна камера 2 і доїльна камера 3 резервуара 1 з'єднані контуром біомаси 9, який включає штуцери запірного регулятора 8 і циркуляційного насоса 10, а у верхній частині У свердловині 3 є перфоровані сітки для скидання колоди 16, а вихід колоди забезпечений вихідним біогазовим контуром 11, надлишок теплової енергії колоди збирається в теплообмінник 12. Для запобігання утворенню мотики на поверхню біомаси, перемішування здійснюється за допомогою горизонтального ковшового змішувача 4 і циркуляції біомаси по контуру циркуляції біомаси 9, який приводить в дію циркуляційний насос 10 і закриває регулюючі заслінки. Теплообмінник 12 виконує функцію передачі теплової енергії на контур нагріву нової порції біомаси 14 і на другий контур нагріву біомаси 7. Додаткове тепло отримують шляхом відбору надлишкової теплової енергії з контуру відпрацьованого газу 11. і тепла, замінний контур 18 сонячного колектора 13, в якому закрита і регульована арматура 8 [48].

-						ТС 20510145	Арк
							32
	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА РОЗРОБЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ ЗІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ВІДХОДАМИ

2.1 Аналітичні інструменти наукометричної бази даних Scopus в аналізі тенденцій розвитку біоутилізації сільськогосподарських відходів

Для оптимізації аналітичних досліджень платформа бази даних Скопус має набір різноманітних онлайн-інструментів, які можна використовувати для аналізу соціальної активності в індустрії анаеробного використання біоутилізації відходів, що створюється в сільських домогосподарствах з птахівництва або ВРХ.

1,740 document results

TITLE-ABS-KEY (anaerobic AND processes AND agricultural AND waste)

[Edit](#) [Save](#) [Set alert](#)

The screenshot shows the Scopus search interface. At the top, it displays '1,740 document results' and the search criteria: 'TITLE-ABS-KEY (anaerobic AND processes AND agricultural AND waste)'. Below this, there are options to 'Edit', 'Save', and 'Set alert'. The main search results area is titled '1,740 document results' and includes a search bar, 'Refine results' section with 'Open Access' filters (All Open Access: 344, Gold: 147, Hybrid Gold: 45, Bronze: 73), and a list of documents. The first document is 'Harnessing the untapped renewable energy potential of the organic loads of urban wastewater' by Ion, M., Monica, I., and Mihaela, B., published in 2012. The document is cited by 1 source.

Рисунок 2.1 - Робота із онлайн-інструментами аналізу публікаційної активності БД Скопус [3]

Дотримуючись порад, можна працювати з діаграмами. Відповідно було проведено аналіз знайдених публікацій за такими категоріями:

- кількість опублікованих робіт за роками (рисунок 2.2);
- розбивка публікацій за виданнями, індексованими за базою (рис. 2.3);

Документи за рік по джерелам

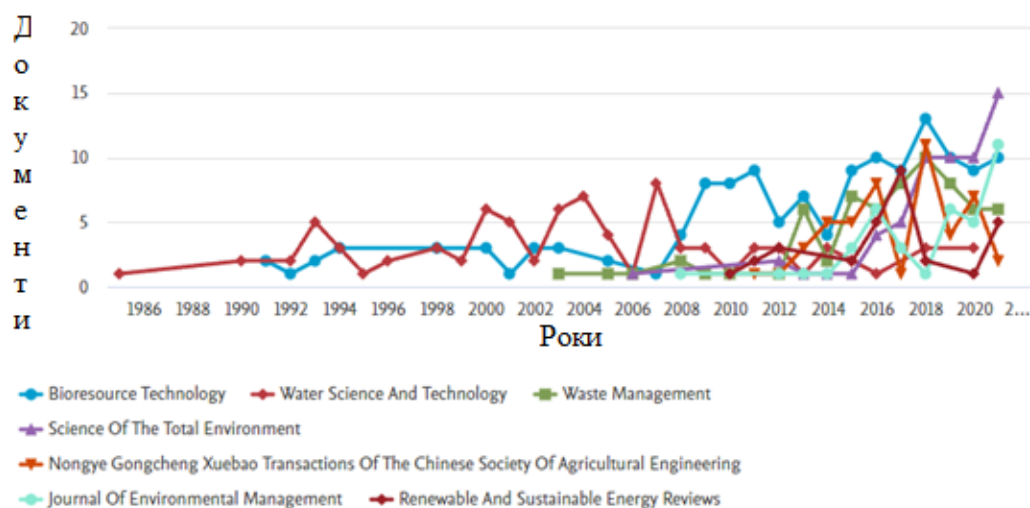


Рисунок 2.3 – Розподіл публікацій по виданням, які індексуються базою [49]

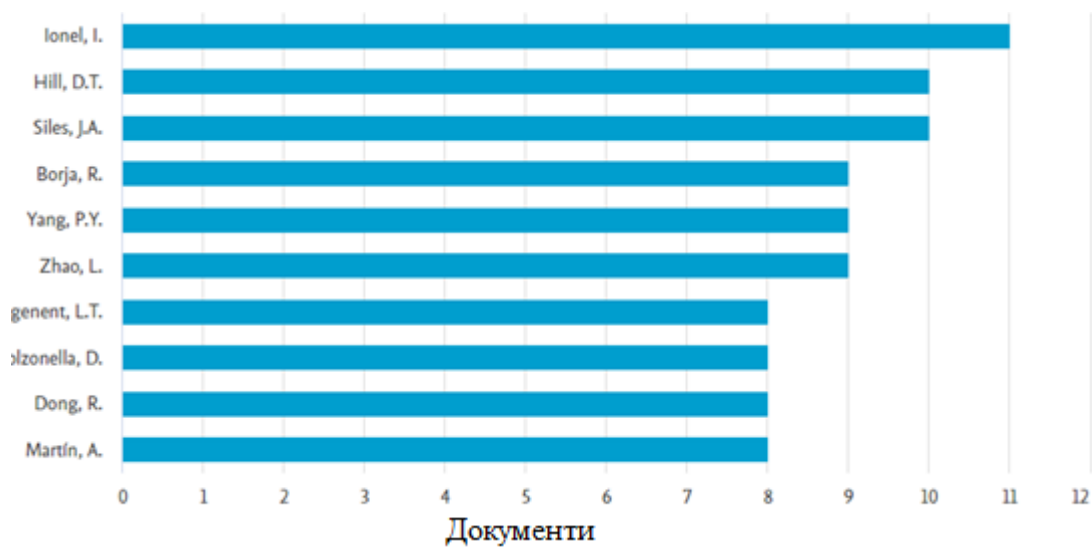


Рисунок 2.4 – Кількість тематичних публікацій серед авторів [49]

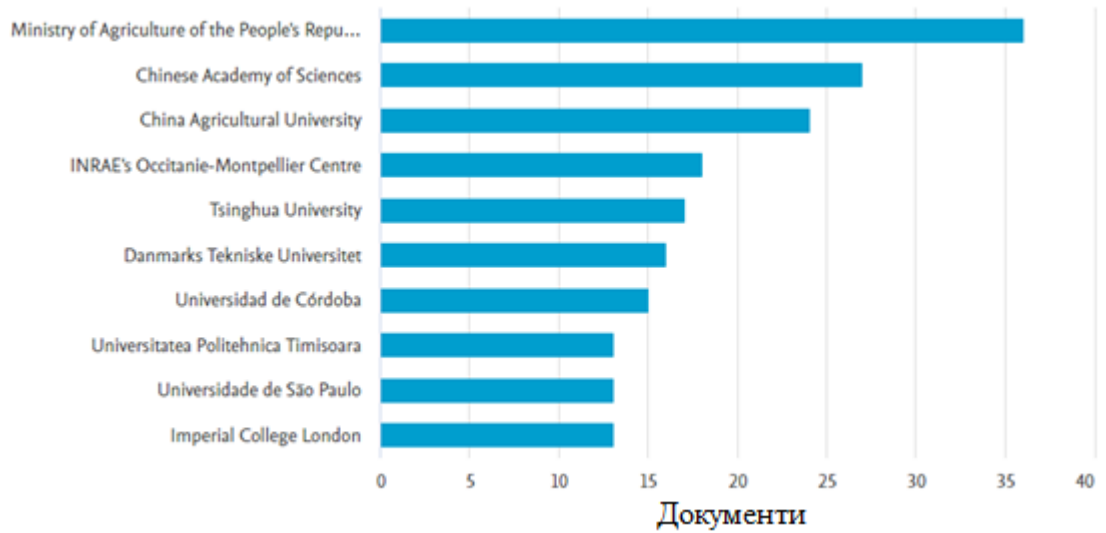


Рисунок 2.5 – Кількість тематичних публікацій серед організацій [49]

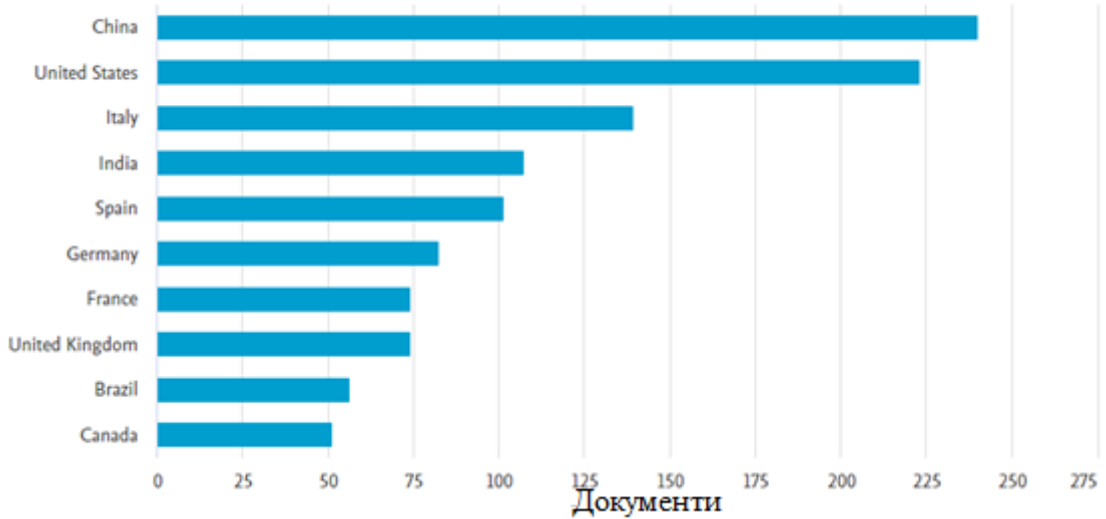


Рисунок 2.6 – Розподіл опублікованих документів за територіальним принципом [49]

—	
—	
—	
—	
—	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

36

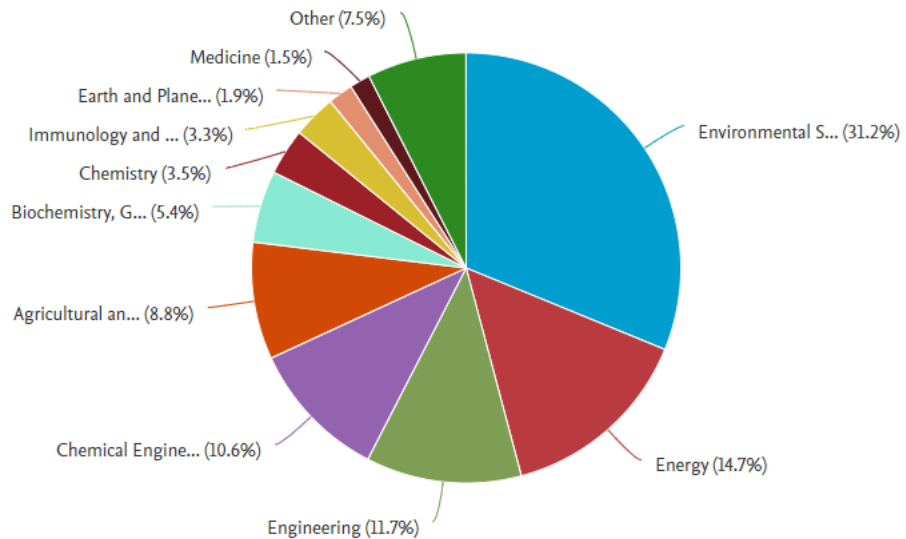


Рисунок 2.9 – Розподіл за галуззю знань, до якого відноситься текст [49]

Так, можна зробити висновок, що активне вивчення процесів анаеробного бродіння для утилізації сільськогосподарських відходів та отримання біопродуктів, які можна включати до асортименту відновлюваних джерел енергії почалося з настанням 2000х років. Тоді гостро постала проблема глобального потепління і постало питання пошуку альтернативного палива для зменшення викидів парникових газів. А до цього часу розвиток досліджень стабілізувався на досить високому рівні. Більшість досліджень у цій галузі проводять вчені з Китаю, американських та європейських наукових академій. Відповідно, найбільше фінансування для виконання досліджень надходить із фінансування з Китаю, Італії та Америки. Також позиції лідерів займають фахівці з Японії, Індії та Німеччини. Варто зазначити, що серед видів документів переважають статті, які стосуються таких галузей знань, як екологічні науки, техніка та енергетика, в т.ч. хімічна, тобто більшість публікацій спрямована на екологічне оздоровлення декількома шляхами – утилізація відходів тваринництва та отримання енергоносія.

2.2 Методика моделювання кластерів інноваційних розробок за допомогою спеціального візуалізаційного програмного забезпечення VOSviewer

Важливо візуалізувати отримані дані для проведення аналізу та тенденцій в обсязі дослідження. Для цього можна використовувати програму VOSviewer, розроблену співробітниками Центру досліджень науки і техніки Університету науки і техніки. VOSviewer - це програмний інструмент для побудови та візуалізації бібліометричних мереж. Ці мережі можуть включати, наприклад, журнали, дослідників або окремі публікації, і вони можуть бути побудовані на основі цитування, бібліографічних зв'язків, спільного цитування чи співавторських зв'язків. «VOSviewer» також пропонує основу текстового пошуку, за допомогою якої можна побудувати та візуалізувати мережу спільного використання важливих термінів із маси наукової літератури. Програма дозволяє працювати з даними з різних джерел, регулярно оновлюється, поширюється безкоштовно і не вимагає установки.

На рис. 2.10 можна побачити вигляд сайту, на якому проходить завантаження програми VOSviewer, а також ознайомитись з іншими функціями.

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

39

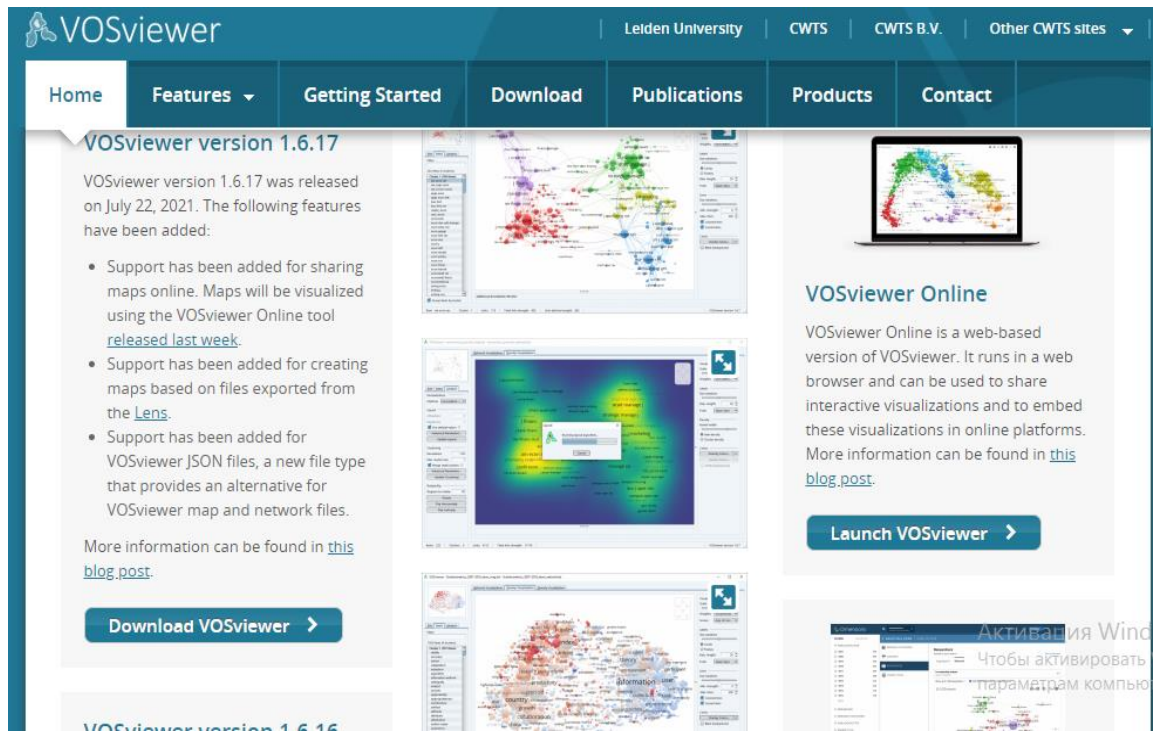


Рисунок 2.10 – Вигляд сайту VOSviewer [49]

Функціональність VOSviewer можна узагальнити наступним чином:

1. Розробка картів на основі даних мережі. Ви можете створити карту на основі вже доступної мережі, але також, можливо, спочатку побудувати мережу. VOSviewer можна використовувати для побудови мереж наукових публікацій, наукових журналів, дослідників, дослідницьких організацій, країн, ключових слів або термінів. Елементи в цих мережах можуть бути пов'язані за допомогою співавтора, спільності, цитування, бібліографічного зв'язку або посилань на співцитування. Для створення мережі файли бібліографічної бази даних і файли менеджера посилань можуть бути призначені як вхідні дані для VOSviewer.

2. Візуалізація та вивчення картів. VOSviewer надає три візуалізації карти: веб-візуалізацію, візуалізацію накладання та візуалізацію згуртованості. Функція затирання та повороту дозволяє уважно вивчати карту, що дуже важливо при роботі з великими картами, які містять тисячі елементів [49].

2.3 Методика SWOT-аналізу діяльності сільськогосподарських підприємств

Багато вчених займалися розробкою землекористування сільськогосподарського призначення та дослідженнями з питань інноваційних процесів.

На тлі позитивних зрушень у галузі сільськогосподарського землекористування залишається багато невирішених питань. Одним із найефективніших інструментів, які можна використовувати для стратегічного планування використання земель сільськогосподарського призначення, є SWOT-аналіз [50]. Технологія SWOT - аналіз була запропонована професором А. Хемпфрі. Він провів перше дослідження, засноване на SWOT-аналізі, в Стенфордському університеті в 1960-1970-х років. SWOT-аналіз є специфічним інструментом; він не надає остаточної інформації для адміністративних рішень, але дозволяє організувати процес розгляду всієї наявної інформації на основі ваших думок і суджень. SWOT - аналіз дає можливість сформулювати загальний перелік стратегій компанії з урахуванням їх властивостей - адаптації до середовища або формування її впливу на нього. Широке застосування та розвиток SWOT-аналізу пояснюється тим, що стратегічний менеджмент пов'язаний з великою кількістю інформації, яку необхідно зібрати, обробити, проаналізувати, використати, а отже, виникає необхідність пошуку, розробки та застосування методів організація такої роботи [51].

Суть SWOT-аналізу полягає у визначенні та порівнянні сильних і слабких характеристик системи щодо можливостей і загроз зовнішнього середовища. Процедура аналізу визначає наявність стратегічних перспектив на досліджуваному об'єкті та можливість їх реалізації.

Методологія SWOT-аналізу передбачає виконання кількох етапів:

I. Визначення власних сильних і слабких сторін компанії. Перший етап дає змогу визначити, які сильні сторони та недоліки компанії. Для цього

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

41

необхідно: подати перелік параметрів, за якими буде оцінюватися підприємство; після кожного параметра визначте, у чому сильна сторона компанії, а що слабка; виберіть із усього переліку найбільш численні сильні та слабкі сторони підприємства [51].

II. Визначення можливостей і загроз. Це така собі «розвідка села» – оцінка ринку. Цей крок дозволяє вам оцінити ситуацію за межами вашої компанії та зрозуміти, які можливості існують, а яких небезпек і ризиків потрібно уникати.

III. Порівняння сильних і слабких сторін компанії з можливостями та загрозами ринку. Для порівняння можливостей компанії з ринковою кон'юнктурою та узагальнення результатів SWOT-аналізу використовується SWOT-матриця, яка має наступний вигляд (рисунок 2.11) [51].

		Зовнішнє середовище	
		Можливості 1. 2. і т.ін.	Загрози 1. 2. і т.ін.
Внутрішнє середовище	Сильні сторони 1. 2. і т.ін.	Поле СіМ (заходи)	Поле СіЗ (заходи)
	Слабкі сторони 1. 2. і т.ін.	Поле СлМ (заходи)	Поле СлЗ (заходи)

Рисунок 2.11 - Загальна схема матриці SWOT-аналізу [51]

На перетині окремих складових груп факторів формуються поля, для яких характерні певні зв'язки, які все ж слід враховувати при розробці стратегії певного типу: полова сім - передбачає розробку стратегії підтримки. розвивати сильні сторони підприємства щодо впровадження зовнішнього середовища; СіЗ - організовує стратегію боротьби з загрозами з використанням внутрішніх резервів; СлМ - спрямовує діяльність підприємства на використання

можливостей подолання слабких місць його внутрішнього потенціалу; СлЗ - передбачає розробку такої стратегії, яка б дозволила компанії не тільки посилити свій потенціал, а й усунути можливі загрози в зовнішньому середовищі [52]. У зв'язку з цим виникає нагальна потреба в розробці стратегії як подолання загроз, так і усунення слабких сторін підприємства, що завжди є непростим завданням.

У порівнянні з іншими методами SWOT-аналіз має як переваги, так і недоліки. Його головною перевагою є простота і можливість малих фінансових витрат на його виконання, а також гнучкість і доступність великої кількості варіантів. Це також систематизація знань про внутрішні та зовнішні фактори, що впливає на процес стратегічного планування; вміння визначати конкурентні переваги компанії та формулювати найважливіші пріоритети, періодичну діагностику ринку та ресурсів компанії. Недоліками SWOT-аналізу, які необхідно враховувати при його проведенні, є: нездатність врахувати всі сильні, слабкі сторони, можливості та загрози; суб'єктивність вибору та порушення зовнішніх і внутрішніх факторів; погана адаптація до середовища, яке постійно змінюється. Також проведення SWOT-аналізу є важливим для реалізації стратегічного планування, оскільки його методологія є ефективним, доступним, недорогим способом оцінки стану проблеми та адміністративної ситуації в установі.

-						ТС 20510145	Арк
	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		43

4 кластер (жовтий) – досліджує зв'язок між анаеробним процесом та відходами.

Візуалізація накладення, як показано на рисунку 3.2, була обрана в якості більш ефективного інструменту для перевірки останніх тенденцій в опитуваннях у часовій шкалі. Розмір коліс відповідає переважанню термінів при публікації тестів у цих схемах. Поділ кольорів залежить від року видання (середній для кластера), останній - жовтий. Отже, найбільш інтенсивне використання термінології респондентами в контурі прийому біометану відбулося в період 2013-2017 років.

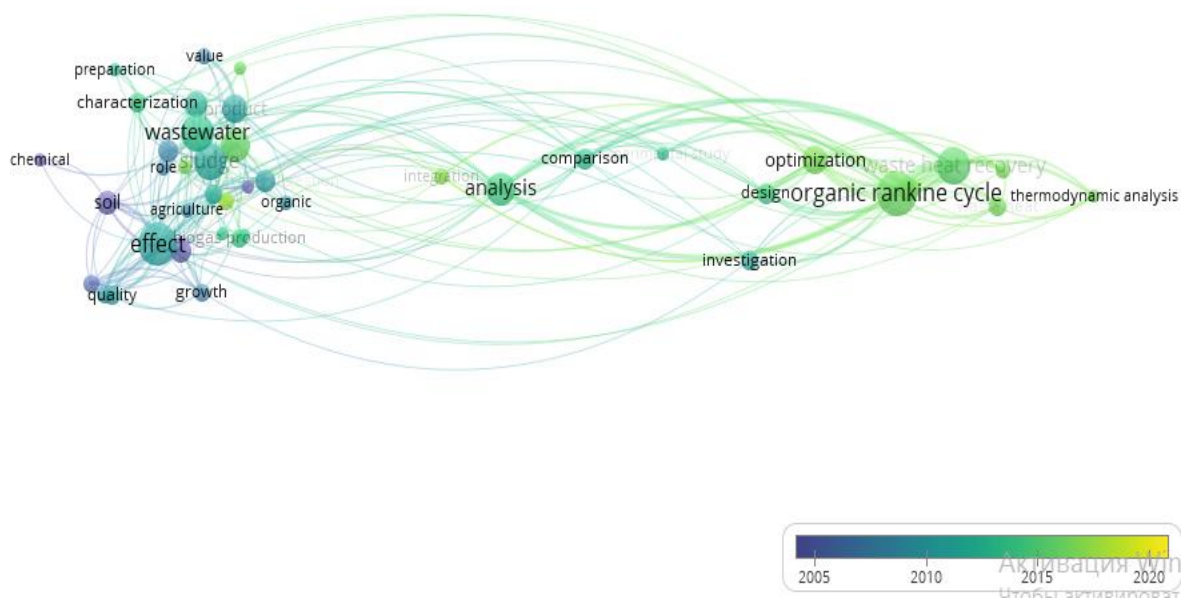


Рисунок 3.2 – Накладна візуалізація досліджень анаеробного зброджування для отримання біовідходів, де одиниця виміру є час з моменту публікації (з використанням БД Scopus) [49]

3.2 SWOT-аналіз методів поводження з сільськогосподарськими відходами

За дослідженнями Третьяка А.М. [53], прогнози розвитку землекористування наразі відсутні, в яких би могло здійснюватись стратегічне

планування використання земель на перспективу (хоча б до 2025 року). Сучасна економічна політика суб'єктів господарювання на землі унеможливорює екологізацію сільськогосподарського землекористування. Так, Хвесик М.А. [54] запропонував ведення прогресивного, прийняттого для нашої системи господарювання, забезпечуючи тим самим раціональне сільськогосподарське землекористування в Україні.

За словами Т.П. Кальна-Дубинюк [55], удосконалити управління сільським господарством можна шляхом реалізації інноваційної, наукової та соціальної функції, оскільки вона поєднує науку, освіту та виробництво, що сприятиме поширенню нових знань. А це справді необхідно в умовах конкуренції. Тому необхідно обґрунтувати теоретичні основи організації стратегії розвитку землекористування сільськогосподарського призначення, розкрити практику використання SWOT-аналізу, а також знайти відображення напрямків удосконалення цієї системи в сучасних реаліях українська економіка, та вивчення сильних і слабких сторін SWOT-аналізу, які дають перспективи для його подальшого впровадження з урахуванням альтернатив розвитку.

Кризова ситуація в сільськогосподарському землекористуванні в першу чергу стосується успішного вирішення продовольчої проблеми, досягнення належного рівня екологічної безпеки та визначення заходів щодо охорони та підвищення родючості земель. Необхідно в подальшому майбутньому навчитись використовувати SWOT-аналіз у процесі стратегічного планування використання землі та впровадження орієнтирів розвитку сільськогосподарського землекористування.

Стратегічне планування використання земель сільськогосподарського призначення має базуватися на використанні сільськогосподарських угідь таким чином, щоб вважатися ефективним. Науковці пропонують розуміти сучасне розуміння сутності «ефективного землекористування» як показник досягнення мети землекористування – задоволення потреб власників та

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

46

користувачів землі, досягнення максимального результату при оптимальній взаємодії з навколишнім середовищем [56].

Що стосується планування заходів щодо збереження та відновлення родючості ґрунтів, то вони майже не виконуються, що пов'язано як з відсутністю коштів на закупівлю органічних добрив, так і з нестачею гною, виробленого у сільському господарстві. Тому при користуванні землею склалася ситуація, коли в господарському обороті знаходяться малопродуктивні та деградовані землі. Використання вичерпної технології у виробництві та вирощуванні сільськогосподарської продукції ніким і нічим не контролюється. Також приватні землевласники не мають матеріальних ресурсів для проведення агрохімічних досліджень [57].

Огляд внутрішнього та зовнішнього середовища є важливою частиною стратегічного розвитку землекористування сільськогосподарського призначення. Таким чином, він відіграє важливу роль у розробці та виборі стратегій. На малюнку 3.3 показано, як аналіз здійснює оцінку впливу на навколишнє середовище [58].

Проаналізувавши рисунок 3.3, можна зробити висновок, що методика SWOT-аналізу дозволяє максимально повно й детально оцінити ризики та можливості компанії, спланувати діючу стратегію виробництва продукції:

- проводиться аналіз зовнішнього ринкового середовища товару або послуги у розрізі зовнішніх та внутрішніх факторів;
- на основі проведеного аналізу формуються сильні та слабкі сторони бізнесу, загрози й можливості ринку для бізнесу;
- отримані параметри вносяться в SWOT-матрицю для зручності аналізу.
- на основі SWOT-матриці формуються висновки про необхідні дії з вказаними пріоритетами виконання й строки.

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

47



Рисунок 3.3 - Оцінка навколишнього середовища [58]

Класичний аналіз також передбачає оцінку кожного фактора в балах за показниками на середньому рівні або за даними стратегічно важливих конкурентів. Отримана SWOT-матриця показана на рисунку 3.4 [59].

Сьогоднішня	Взаємний вплив										Майбутнє	
	Можливості					Загрозливі проблеми						
Сильні сторони	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Можливості	
S1	++	+	0	++	0	0	0	++	+	+	+9	O1
S2	0	+	+	0	++	+	0	+	0	0	+6	O2
S3	+	0	0	0	++	0	++	+	0	0	+6	O3
S4	+	++	++	+	0	+	0	0	+	+	+9	O4
S5	++	+	0	0	+	++	+	+	0	0	+8	O5
Слабкі сторони											Проблеми та ризики	
W1	-	0	0	-	--	-	-	-	0	0	-7	T1
W2	0	--	--	-	-	0	0	-	0	-	-8	T2
W3	0	-	0	-	-	-	0	--	-	--	-9	T3
W4	-	0	-	0	--	0	-	-	0	0	-6	T4
W5	--	-	0	0	0	-	0	--	-	0	-7	T5
	+2	+1	0	0	-1	+1	+1	-2	0	-1	+1	

Рисунок 3.4 - Матриця SWOT-аналізу [59]

Щоб визначити відносну важливість кожного з цих факторів у SWOT-аналізі, потрібен змістовний список попередніх даних. Об'єкти в межах кожного фактора мають бути впорядковані в порядку важливості, тобто найважливіша сила сама буде йти першою, потім друга і так далі [60].

Розвиток землекористування сільськогосподарського призначення має базуватися на абсолютно новому підході до прогнозування стану довкілля – виділення зон стратегічного господарювання та стратегічних економічних центрів. Кожен контрольний показник стосується комплексного соціально-економічного розвитку залежно від стану зовнішнього середовища. Це означає, що необхідно розробити кілька стратегічних альтернатив з урахуванням можливих майбутніх ситуацій.

Для уникнення можливих помилок на практиці та якнайкраще використовувати SWOT-аналіз, необхідно дотримуватися деяких основних правил:

- по можливості максимально конкретизувати сферу проведення SWOT-аналізу;
- дотримуйтесь коректності при віднесенні того чи іншого фактору до сил/слабкостей чи можливостей/ загрозам;
- SWOT-аналіз має показувати реальний стан і перспективи сільськогосподарського підприємства на ринку, а не внутрішнє їх сприйняття, тому сильні та слабкі сторони можуть рахуватись такими тільки у тому випадку, коли вони (або їх результат) сприймаються зовнішніми покупця та партнерами;
- якість SWOT-аналізу напряду залежить від об'єктивності та використання різносторонньої інформації;
- необхідно уникати розлогих та двозначних формулювань.

Тому є підстави стверджувати, що SWOT-аналіз має значний вплив на прийняття стратегічних управлінських рішень, спрямованих на формування раціонального економічного використання землі.

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

49

3.2.1 SWOT - аналіз для анаеробної технології

Таблиця 3.1 – SWOT – аналіз для біогазової установки

Сильні сторони (S)	
<p>1.Наявність системи збирання і видалення с/г відходів;</p> <p>2.поступове формування у населення свідомості щодо необхідності відокремлення від загального потоку с/г відходів для вилучення з них ресурсоцінних компонентів;</p> <p>3.в БГУ можна отримувати органічні корисні добрива та біогаз, який використовується як цінний біоресурс;</p> <p>4.має декілька режимів роботи, що дозволяє отримувати якісніші добрива;</p> <p>5.знешкоджує шкідливі речовини та бактерії;</p> <p>6. монтаж БГУ дозволяє уникнути витік рідкого виду с/г відходів, що захищає землю від шкідливих мікроорганізмів;</p> <p>7. можливість використовувати різні види с/г відходів (гній ВРХ та птахів, солома, трава, силос, цукрова барда, муловий осад, стічні води));</p> <p>8. монтаж БГУ не займає великої площі;</p> <p>9. БГУ можна установити біля с/г угідь та ферм.</p>	
Слабкі сторони (W)	
<p>1.Відносно дорога вартість установки;</p> <p>2. недостатнє фінансування з боку держави для підвищення попиту на БГУ;</p> <p>3.недостатня активна роль ЗМІ в популяризації можливостей використання ресурсоцінних компонентів сільськогосподарських відходів.</p>	

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

50

4 Стабільність виробництва електроенергії з лоджії протягом року дозволяє їй покривати пікове навантаження в мережі, особливо з урахуванням роботи нестабільних джерел, наприклад, сонячних і вітрових електростанцій.

5. Створення робочих місць шляхом створення ринкового ланцюга від постачальників біомаси до енергетичного персоналу об'єкта.

6. Зменшення негативного впливу на природне середовище шляхом переробки та нейтралізації відходів шляхом контрольованого бродіння в біогазових реакторах або заготівлі біогазу на існуючих полігонах ТПВ. Біогазова технологія є одним з основних і найбільш раціональних методів знешкодження органічних відходів. Проекти Біогазові зменшують викиди парникових газів в атмосферу.

7. Агротехнічний ефект від використання ферментативної маси в біогазових реакторах на сільськогосподарських полях виявляється у покращенні структури ґрунтів, відновленні та підвищенні їх родючості за рахунок внесення поживних органічних речовин.

3.4 Екологічна оцінка

Екологічна безпека з використанням біомаси та її висока теплоємність посилюються простотою технології виробництва, а також значною кількістю відходів, які необхідно утилізувати – все це визначило пріоритетний розвиток біогазової галузі по відношенню до інших. біоенергетики у світі. Проблеми збирання різних видів відходів полягають у необхідності їх переробки в суворі терміни, підтримуючи найнижчі економічні та енергетичні витрати з мінімальним впливом на природне середовище (рис.3.5) [62].

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

52

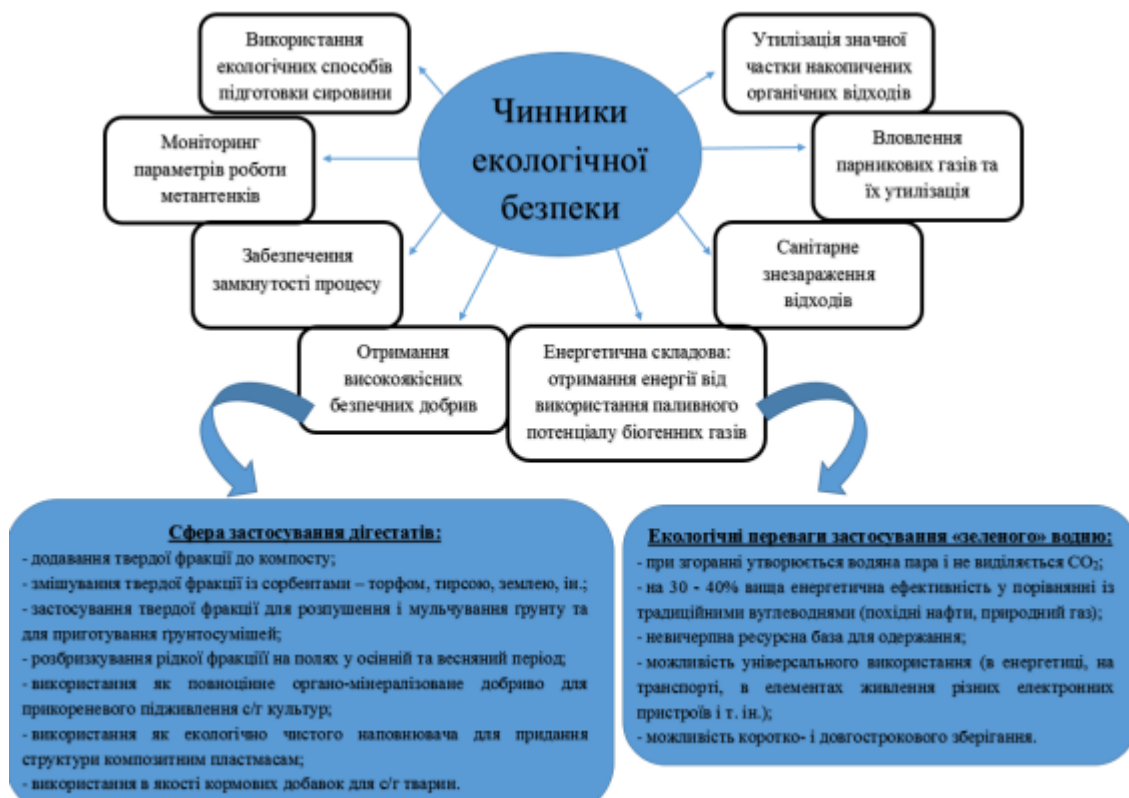


Рисунок 3.5 - Чинники екологічної безпеки процесів анаеробної ферментації [62]

Біотехнологічні галузі, що включають анаеробне поділ, використовують широку різноманітність сировини та хімічних речовин і виробляють багато видів продукції в різних формах. Найнадійніший спосіб забезпечити біобезпеку біотехнологічної промисловості — організувати виробництво в асептичному порядку. Однак для анаеробних дезінфекційних рідких і твердих органічних відходів різного походження (комунальні стічні води, стічні води виробництва, тверді побутові відходи, сільськогосподарські відходи) використовувати метод стерилізації не потрібно. В результаті використання технології анаеробного зброджування, крім санітарно-дезінфекційних відходів, зберігаються його поживні речовини. Тверді залишки метану бродіння (близько 40% від початкової кількості) використовуються як добриво для рослинних культур.У

біомасі мінералізація становить 60% і мінерали переходять у доступну для рослин форму.

Використання таких біодобрих дозволяє дещо зменшити використання мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур. Отримані біодобрива за більшістю критеріїв у кілька разів кращі за інші органічні добрива, такі як гній, гній чи торф. Деякі з них спираються на наступне:

- 1) відсутність грізного насіння;
- 2) відсутність патогенної мікрофлори;
- 3) наявність активної мікрофлори (у великій масі міститься близько 10¹⁴ колоній мікрофлори на грам), що інтенсифікує ріст рослин;
- 4) не мають періоду адаптації (зброжені добрива за своєю формою діють відразу після внесення в ґрунт);
- 5) стійкість до вимивання з ґрунту поживних речовин (вимивається не більше 15%, тому добрива не втрачають своєї ефективності на 3-5 років довше, ніж звичайні);
- 6) максимальне збереження та накопичення азоту (завдяки анаеробним відходам органічних відходів у біогазовій обстановці повністю зберігається загальна кількість азоту, крім того, вміст розчинного азоту NH₄);
- 7) екологічний вплив на ґрунт, оскільки є абсолютно чистим екологічним добривом [63].

У зв'язку з тим, що біогазова установка вважається потенційно небезпечною для працівників, необхідний постійний моніторинг робочих параметрів реактора з метою забезпечення технологічної та екологічної безпеки інженерних об'єктів [64]. Для забезпечення повного закриття процесу виробництва колоди та зменшення витрати технологічної води, яка використовується для стабілізації показників вологості, важливо очистити її після відділення залишків бродіння та повторно використовувати в технологічному процесі. Основними джерелами екологічної небезпеки є

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

54

наявність в органічних відходах гельмінтів, коліформних бактерій та іншої патогенної мікрофлори. Тому важливо дотримуватися профілактичних заходів, щоб уникнути зараження. Так, не рекомендується використовувати їжу всередині ферми та поблизу біогазової ділянки [64].

-						ТС 20510145	Арк
	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		55

РОЗДІЛ 4 КОМПЛЕКСНЕ ТЕХНОЛОГІЧНЕ РІШЕННЯ НА ОСНОВІ БІОГАЗОВОЇ СТАНЦІЇ З ОТРИМАННЯМ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Для того, аби отримувати органічні добрива та цінне джерело топлива – біогаз, було розроблено блок-схему реалізації комплексного технологічного рішення (рис. 4.1).

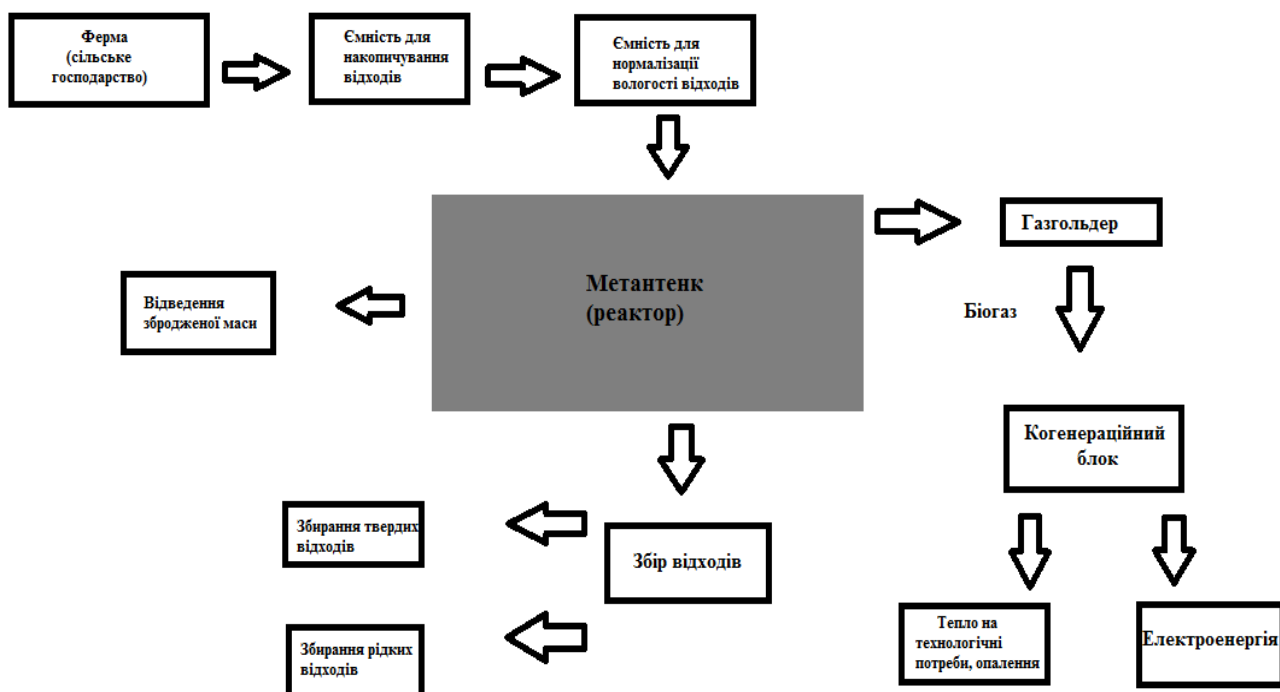


Рисунок 4.1 - Блок-схема технологічного рішення на основі біогазової станції

Для того аби визначити, який саме метантенк буде використовуватись, проведемо розрахунок:

Поголів'я тварин (на прикладі «Чорнобай м'ясо») – 4000 великої рогатої худоби;

Вихід гною на 1 тварину на добу – 12 кг;

ТС 20510145

Арк

Вип Арк № докум. Підп. Дат

56

де маса сухих речовин у соломі пшениці становить:

$$m_{\text{Ссух}} = m_{\text{С}} \times 0,85 = 6000 \times 0,85 = 5100 \text{ кг} \quad (4.6)$$

А на одну тварину:

$$m_{\text{С1сyx}} = m_{\text{Ссух}} \div 4000 = 5100 \div 4000 = 1,28 \quad (4.7)$$

Маса суміші з вологістю 95% на одиницю поголів'я становитиме:

$$m_{95\%} = m_{\text{Г1сyx}} \times \frac{100}{x} + m_{\text{с1сyx}} \times \frac{100}{x}, \quad (4.8)$$

де x – вміст сухої речовини у відсотках:

$$x = 100 - 95 = 5 \quad (4.9)$$

Тоді:

$$m_{95\%} = (0,24 \times \frac{100}{5}) + (1,28 \times \frac{100}{5}) = 30,4 \text{ кг/добу} \quad (4.10)$$

Маса суміші на все поголів'я:

$$m_{95\%} = m_{\text{Г1сyx}} \times \frac{100}{x} + m_{\text{с1сyx}} \times \frac{100}{x} = 960 \times \frac{100}{5} + 5100 \times \frac{100}{5} = 121200 \text{ кг/добу} \quad (4.11)$$

Тоді маса води, яку необхідно додати для розбавлення субстрату до вологості 95%:

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

58

$$m_{води} = m_{95\%} - m_c - m_{з.доб} = 121200 - 6000 - 48000 = 67200 \text{ кг} \quad (4.12)$$

Загальний об'єм води для розбавлення:

$$V_{Водизаг} = \frac{m_{води}}{\rho_v} = \frac{67200}{1000} = 67,2 \text{ м}^3 / \text{добу}, \quad (4.13)$$

де $\rho_v = 1000$ – густина води кг/м^3 .

Загальний об'єм субстрату після розбавлення:

$$V_{заг} = \frac{m_{95\%}}{\rho_c} = \frac{121200}{910} = 133,2 \text{ м}^3 / \text{добу} = 133186,8 \text{ кг/добу}, \quad (4.14)$$

де $\rho_c = 910$ – густина суміші гною і соломи, кг/м^3

Вибір метантенка:

Розраховуємо об'єм метантенка:

$$V = V_{заг} \times \frac{100}{D} = 133,2 \times \frac{100}{10} = 1332 \text{ м}^3, \quad (4.15)$$

де D – доза завантаження сировини за добу, приймається значення 10%.

Отже, загальний необхідний об'єм метантенка становить 1 332 м^3 , тому обираємо два метантенка з корисним об'ємом 1000 м^3 .

Вибір газгольдера

Загальна маса сухої речовини субстрату:

$$m_{сп} = x \times \frac{m_{95\%z}}{100} + x \times \frac{m_{95\%c}}{100} = 5 \times \frac{19200}{100} + 5 \times \frac{102000}{100} = 6060 \text{ кг} \quad (4.16)$$

Вихід біогазу за добу:

-					ТС 20510145	Арк
						59
	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	

Місце розвитку в інноваційному ланцюжку вартості: дана бізнес-ідея знаходиться на стадії розвитку, оскільки в Україні методологія відбору та обліку біогазу біогазу біогазу практично відсутня, тому теоретичні та експериментальні дослідження конструкцій анаеробних біореакторів для виробництва біогазу з метою інтенсифікації метану є актуальним науковим завданням.

Продукт наукового дослідження: біореактор.

Технологія: свинячий гній вручну завантажується в змішувач, де перемішується до однорідного стану. Змішувач оснащений перемішувальним пристроєм, розміщеним під певним кутом. Таке розташування запобігає утворенню воронки. Після відновлення однорідного однорідного стану гній перекачують до метантенсу. Мікробіологічний, технологічний та хімічний контроль здійснюють у метантенках.

Наявність сировинної бази: на території України наявні технології виробництва та сировинна база в достатній кількості. Ринок збуту буде розширюватися в Україні.

Кваліфікація персоналу: - цілі категорії персоналу - спеціалісти, посадові особи, службовці.

Конкурентні переваги:

1. якість;
2. екологічність;
3. зручність.

Даний бізнес-план враховує перші 3 роки діяльності підприємства
Загальні інвестиції в проект: 3 000 000 грн (інвестовані витрати).

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

63

4.2 Аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства

4.2.1 Загрози і можливості зовнішнього середовища

Таблиця 4.1 – Оцінка загроз і можливостей зовнішнього середовища

Загрози	Можливості
<p>Політика:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нестабільна політична ситуація, що може призвести до зниження продажів; - напружена ситуація з сусідніми країнами, що може перешкоджати експорту продукції; - зменшення підтримки розвитку наукових досліджень з боку держави. 	<p>Політика:</p> <ul style="list-style-type: none"> -співпраця з іноземними компаніями та експорт продукції за кордон; -позитивне перехід на налагоджені зв'язки з країнами ЄС, що відкриває нові ринки; -співпраця з іноземними інститутами та компаніями.
<p>Економіка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зміна курсу гривні (інфляція); - доророжня обладнання та сировина, тарифи на опалення та електроенергію. -розрування населеного пункту у зв'язку з високою вартістю послуг -погіршення платоспроможності населення. 	<p>Економіка:</p> <ul style="list-style-type: none"> -можливість взяти довгостроковий кредит; -можливість знизити ціну на продукт за рахунок дешевої сировини, що зробить продукт дорожчим. -залучення нових клієнтів, більш платоспроможних.
<p>Географія:</p> <p>військові дії на частині території України.</p>	<p>Географія:</p> <ul style="list-style-type: none"> -можливість поширення виробництва на сусідні країни. -можливість використання державної підтримки, в т.ч. «зелений тариф».
<p>Культура:</p> <p>Низький рівень обізнаності людей з даною технологією.</p>	<p>Культура:</p> <p>здатність показати населенню, що використання біогазу економічно вигідне.</p>

ТС 20510145

Арк

64

Таблиця 4.3 – Вартість основних фондів

№	Найменування	Кількість, шт.	Вартість, грн.	Норма амортизації, %	Амортизація і відрахування, грн.
1.	Будівлі(склад, лабораторія, виробниче приміщення)	3	500000	20	100000
2.	Транспорт	4	400000	20	80000
3.	Машинне обладнання	3	1000000	20	200000
4.	Виробничий інвентар		39000	20	7800
	Загальна вартість		1939000		387800

Сума амортизаційних відрахувань за рік визначається за формулою:

$$\sum A_p = \frac{O_{Фп} \times H_p}{100\%} (\text{грн}), \quad (4.29)$$

де $\sum A_p$ - сума амортизаційних відрахувань за рік;

$O_{Фп}$ - повна початкова вартість об'єкта;

H_p - річна норма амортизації до первісної (відновлювальної) вартості об'єкта амортизується майна (у відсотках)

Сума амортизаційних відрахувань за рік складе:

$$\frac{500000 \times 20\%}{100\%} = 100000 \text{ грн.} \quad (4.30)$$

$$\frac{400000 \times 20\%}{100\%} = 80000 \text{ грн.} \quad (4.31)$$

ТС 20510145

Арк

66

$$\frac{1000000 \times 20\%}{100\%} = 200000 \text{грн.} \quad (4.32)$$

$$\frac{39000 \times 20\%}{100\%} = 7800 \text{грн.} \quad (4.33)$$

Оборотні фонди підприємства:

1. Вартість сировини вказана на таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Витрати сировини на 10 г нанокompозитів

Показники	Одиниця виміру	Обсяг завантаження гною на БЕУ, тонн/добу				
		20	40	60	80	100
Собівартість 1 тонни гною	Грн.	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1

2. Витрати на електроенергію.

Таблиця 4.5 - Потужність обладнання

Показники	Одиниця виміру	Обсяг завантаження гною на БЕУ, тонн/добу				
		20	40	60	80	100
Разом витрати на електроенергію	Тис.грн	67,5	101,2	134,9	168,6	202,4

Тариф на електричну енергію для юридичних осіб становить 3 грн за кВт·год електроенергії:

$$E = 10.0 \times 3 = 30.0 \text{ грн.} \quad (4.34)$$

3. Витрати на ФОП:

—	
—	
—	
—	

ФОП = ЗП + Нарахування

Заробітна плата працівникам, що були залучені до роботи становить:

$$\text{ФОП} = 8700 * 1,22 = 125280 \text{ грн}, \quad (4.35)$$

де 1,22 – це нарахування на заробітну плату в розмірі 22 %.

Калькуляція на випуск продукції наведена в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Калькуляція на випуск продукції

№	Статті калькуляції	Сума, грн.
1.	Заробітна плата	104400
2.	Нарахування на заробітну плату	20880
3.	Сировина	144720
4.	Матеріали	7800
5.	Витрати на електроенергію	48000
6.	Витрати на водопостачання	0
7.	Амортизація	387800
	Всього	713600

Собівартість продукції за рік:

$$\begin{aligned} C_{\text{рік}} &= \text{ОБЗ} + \text{А} = 104400 + 20880 + 144720 + 48000 + 7800 + 387800 = \\ &= 713600 \text{ грн/рік} \end{aligned} \quad (4.36)$$

В результаті роботи біогазової установки затрати на рік становлять 713600 грн/рік.

Капіталовкладення за рік:

$$K = \text{ОФ} + \text{ОБЗ} = 1939000 + 282600 = 2221600 \text{ грн.} \quad (4.37)$$

ТС 20510145

Арк

68

4.4 Ризики і страхування

Ступінь впливу на прибуток компанії та ймовірність настання ризиків (100 рейтингів – обов’язковим стане; 10 рейтингів – можливим, але малоймовірним ризиком) представлені в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Оцінка можливих ризиків

Ризик	Коефіцієнт впливу на дохід	Експертна оцінка настання ризику, балів
Комерційні ризики:		
Конкуренти з більш низькою ціною	0,7	10
Нестача коштів, необхідних для стабільної діяльності	0,9	20
Відсутність споживчого попиту на продукт	0,97	10
Втрата джерела фінансування проекту в процесі його реалізації	1,0	10
Організаційні ризики:		
Складність із забезпеченням робочої групи кадрами необхідної кваліфікації	0,8	30

ТС 20510145

Арк

69

Продовження табл. 4.7

Проблеми своєчасного постачання матеріально-технічних ресурсів	0,9	10
Проблеми із ритмічністю виробничого процесу	0,9	10
Технічні ризики:		
Поломка обладнання	0,9	20
Необхідність доопрацювання в процесі виробництва технології виготовлення продукції	0,8	20
Фінансові ризики		
Інфляція	0,75	30
Ризик неплатоспроможності споживачів	0,75	30

Для того, щоб передбачити можливі ризики та зменшити їх можливі повторення, проводяться такі заходи:

1. Проведення маркетингового дослідження та перевірка потреб споживача.
2. Приєднання до сторонніх спеціалістів із тих ланцюгів, де є найбільш імовірний ризик.
3. Співпраця з виробниками виробничих комплектуючих
4. Приймаються на роботу тільки висококваліфіковані та дисципліновані працівники, які мають гарні рекомендації.
5. Обговорення в договорах з постачальниками сировини та матеріалів способу відшкодування втрат, завданих постачанням сировини у невідповідний термін. Створення резервного запасу сировини та матеріалів на підприємстві.
6. Співпраця з високотехнічними виробниками та іноземними виробниками.
7. Орієнтація на конкретну категорію споживачів і постійних клієнтів.

ТС 20510145

Арк

70

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Для виробничих підприємств охорона праці має важливе значення і полягає у зростанні продуктивності суспільного виробництва за допомогою безперервного покращення високопродуктивних умов праці, підвищення безпеки персоналу, зменшення кількості нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань. Це спостерігається у збільшенні ефективності роботи, збереженні трудових ресурсів.

В умовах ринкових відносин все більше підприємств активно розвивають виробництво біогазових установок (БГУ) різної ефективності та призначення.

У більшості країн використання технології біогазу стало стандартом для поводження та утилізації промислових та комунальних відходів, очищення стічних вод, твердих побутових та сільськогосподарських відходів для отримання біогазу, тепла та електроенергії, а також дуже ефективного органічного добрива.

Безпечна експлуатація, пожежо- та вибухозахист біогазової установки є одним із найважливіших способів захисту людей та навколишнього середовища від серйозного впливу цих факторів. За останні десятиліття активного використання БГУ було накопичено значний досвід у забезпеченні надійності та безпечної експлуатації, а також виявлено фактори, що становлять аварійний стан та негативний вплив на природне середовище. Виробництво біогазової продукції можна здійснювати чітко, яка пройшла медичний огляд, спеціальну підготовку, навчання техніці безпеки та дотримується їх. Вагітні жінки та матері-годувальниці також не допускаються [65]. На виробництві обов'язковим є регулярне навчання техніці безпеки, надання першої допомоги при травмах і пошкодженнях. Також є необхідним перевірка знань персоналу будови і принципів експлуатації апаратів виробництва. Доступ до вогнегасників має

ТС 20510145

Арк

72

Вип Арк № докум. Підп. Дат

будка простий і швидкий. Кількість вогнегасників має виходити з норм безпеки. Робочі місця повинні бути в належному стані. Усі прилади та інструменти необхідно регулярно перевіряти на справність. Вразі при появі будь-яких проблем, несправностей або пошкоджень їх необхідно терміново усунути, деталі замінити. У разі виникнення відкритого полум'я для гасіння вогню використовують сухий пісок та вуглекислотні вогнегасники [66]. Під час роботи на гнойовище необхідно використовувати респіратори. Робота насосів, напірних пристроїв і заслінок повинна виконуватися належним чином, відповідно до інструкцій та правил внутрішнього виробництва. Неочищений біогаз є дуже отруйною речовиною для людини через наявність у ньому сірководню, який має сильну токсичну дію і викликає задишку. Бігаз навіть після обробки без сірки може призвести до смерті через нестачу кисню [67]. Категорично забороняється палити і розводити вогонь поблизу місця установки, зварювальні роботи повинні проводитись на відстані 10 м від газового обладнання. Існує також ризик виникнення небезпечної або аварійної ситуації через електронні пристрої, обертові частини, труби та пристрої, які працюють під тиском. Газ метан, у свою чергу, негативно впливає на центральну нервову систему, пригнічує роботу і координацію рухів. Він небезпечний при концентрації більше 5%. При проектуванні, будівництві та роботі на виробництві з надходженням газу обов'язковими є наявність вогнегасників, пожежної сигналізації, а особливо заслінок надлишку газу від метантеру, у зв'язку з тим, що таким чином можна зменшити ступінь небезпеки, що виникає при роботі з пристроєм.

При проектуванні біогазових установок розробляються заходи безпеки виробничого персоналу при роботі з пристроями, автоматичними та спеціалізованими пристроями відповідно до державного законодавства, що забезпечується виконанням Закону України «Про охорону праці».

Під час автоматизації процесу налаштування оператор знаходиться в приміщенні, де мають місце такі шкідливі фактори: вібрація, шум, забруднене

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

73

повітря в робочій зоні, небезпека пожежі, електробезпека. Так само, як БГУ виробляє не тільки дигестат, а й біогаз, при експлуатації пристрою необхідно враховувати ризик вибуху метану. Існує ризик вибуху при змішуванні метану з повітрям у пропорції 5-15% об'єму. Якщо є вентиляція, то газ, якщо витікає, виходить через неї без ефекту. Необхідні заходи безпеки для запобігання вибухам і пожежам повинні суворо дотримуватися [68].

Біогаз включає такі елементи: сірководень (H_2S), вуглекислий газ (CO_2). Сірководень спостерігається в невеликому обсязі, його легко знайти за неприємним запахом, але його важливість для повітря більша і він може накопичуватися в колодязях. При високій концентрації він притупляє сприйняття запаху людини, що може призвести до отруєння. Вуглекислий газ має щільність $1,85 \text{ кг/м}^3$ і також може накопичуватися в траншеях, а в разі негерметичного розміщення викликає задишку у робітника [69]. Очищений від цих елементів кровотік призводить до смерті через нестачу кисню. Він має твердість $1,2 \text{ кг / м}^3$ і схильний до розшарування. При концентрації в повітрі вибухових речовин більше 12% існує небезпека вибуху.

Так як біогазові установки відносяться до електротехнічних установок, то при їх роботі різні електричні пристрої, що використовують електротехнологічні процеси.

БГУ повинен мати датчики аварійного відключення за такими параметрами:

1. зниження тиску газу нижче мінімального значення;
2. підвищення тиску газу вище максимально допустимого значення;
3. включення датчика обмеження температури;
4. включення датчика аварійного відключення;
5. підключення датчика пожежі або оповіщення газу;
6. контроль роботи системи вентиляції;
7. системи визначення температури, контроль повітря в приміщенні та в приміщенні.

ТС 20510145

Арк

74

Вип Арк № докум. Підп. Дат

При витоку газу спрацьовує спеціальний датчик, після цього включається система сповіщення персоналу (звукова або світлова сигналізація) і відбувається аварійне відключення системи БГУ.

Перелік заходів безпеки включає:

1. Тарифи на газ повинні розміщуватися на достатній відстані від житлових будинків, складських приміщень та доріг загального користування. Мінімально допустима відстань від конструкції з м'яким покриттям – 10 м; від будинків з твердим покриттям - 5 м.

2. Забороняється палити або розпалювати вогонь поруч із газовими кульками (у межах 10 м). Передбачити спеціальні таблички з відповідними написами.

3. Регулярно перевіряйте рівень води в балоні поворотного газового балона. Взимку необхідно не допускати обмороження дичиною. Резервуари та трубопроводи ремонтують лише фахівці.

4. Запобігання викиду метану та його змішування з повітрям у закритих приміщеннях ґрунтується на герметичності газопроводів та вентиляції з виходом повітря назовні.

5. Вогнегасники розміщують на видному місці біля прилеглих газопроводів, які розташовані поруч із бензопристроєм.

6. Забезпечення належної вентиляції в зоні газопроводів.

7. Встановлення вентиляційного отвору під стелею приміщення для захисту газового отвору.

8. Прокладка газопроводу з позитивним або зворотним відхиленням при включеному пристрої.

9. Захист газопроводів, вогнегасників від замерзання, що може призвести до підвищення тиску в метантені.

10. Усунення всіх потенційних джерел займання з біогазової установки та зони газопроводу.

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

75

11. Повинні бути резервуари для зберігання газу з розрахунковим тиском 170 кг/см².

12. Газопроводи мають бути герметичними, циркуляційними та виготовленими з нержавіючої сталі.

13. Сепаратори для підрозділу та протидії повинні бути у доступному місці.

Оскільки люди працюють на біогазових установках, до них також існують певні правила та вимоги:

1. Робітник повинен працювати лише на своєму постійному місці.
2. На робочому місці не повинні бути інші речі та предмети.
3. Дотримання правил мікробіології техніки безпеки при роботі з мікроорганізмами.
4. Предмети, які контактували з мікроорганізмами, підлягають обов'язковому проходженню дезінфекції, палінню або дезінфекції.
5. На робочому місці заборонено палити, пити та їсти.

Перед початком роботи, установка біогазу повинна бути зроблена експертним висновком. Орган, який надає ліцензію на введення в експлуатацію БГУ, повинен отримати документ, що підтверджує довговічність використаного матеріалу, метану та герметичність газового бака. Важливою є наявність протоколу, який доводить, що газопроводи відповідають всім вимогам і правилам технічної безпеки, а електрообладнання також відповідає вимогам безпечної експлуатації. Дотримання всіх правил безпеки допоможе знизити ризик роботи з газовим приладом і можливість виробничого травматизму. Таким чином, налаштування біогазова повинні виконуватися та експлуатуватися відповідно до вимог стандартів і правил електронного обладнання, а також стандартів і технічних умов певного типу, які розробляються виробником. Працівники повинні дотримуватися всіх заходів безпеки. Щодо санітарної безпеки, то слід зауважити що на 1 дм³ рідкого гною завжди налічується до 100 яєць гельмінтів а також кишкова паличка Escherichia

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

76

coli. Також, наявність збудників хвороб у вихідній сировині залежить від стану здоров'я тварин.

Працівники виробництва повинні:

1. носити спеціальний захисний одяг та взуття;
2. не вживати їжу на території збору та підготовки субстрату та у зоні метанового зброджування;
3. носити рукавички із товстої та щільної гуми;
4. по завершенню роботи проводити дезінфекцію рук із милом та з теплою водою;
5. проводити щоденно вологе прибирання у всіх приміщеннях.

При дотриманні техніки безпеки знижується небезпека роботи з газовим приладом, що допомагає запобігти виробничому травматизму. Під охороною навколишнього природного середовища воно враховується з метою підтримки чистоти повітря, водних ресурсів та захисту від шуму. Чистота повітря – це передусім мінімізація запахів відходів, пилу та шкідливих речовин. Конструкція біогазової установки повинна виконуватися таким чином, щоб її експлуатація не забруднювала водосховище та підземні води. Сировина, яка використовується для анаеробних відходів (гній та інші), складається з речовин першого класу небезпеки. Цілі двори, резервуари, труби та насосні лінії повинні бути водонепроникними, щоб запобігти забрудненню. Усі вторинні гази, що утворюються при виробництві та спалюванні біомаси, повинні бути очищені перед скиданням в атмосферу.

5.1 Економічний аналіз витрат підприємства внаслідок випадків травматизму або професійних захворювань

Для оцінки рівня травматизму на підприємстві, потрібно розрахувати коефіцієнти частоти (K_c) та тяжкості травматизму (K_T). Використовуємо такі формули:

-						ТС 20510145	Арк
							77
	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		

коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_q = T * 10^3 / N, \quad (5.1)$$

де T – кількість травмованих за проаналізований період;

N – середньоспискова кількість працюючих.

Коефіцієнт тяжкості травматизму:

$$K_T = D / T, \quad (5.2)$$

де D – загальне число днів непрацездатності за проаналізований період.

Для розрахунку приймаємо такі вихідні дані:

N (середньоспискова кількість працюючих) – 450 чоловік;

T (кількість травмованих) – 5 чоловік;

D (загальне число днів непрацездатності) – 140 днів.

Тоді:

$$K_q = T * 10^3 / N = 5 * 10^3 / 450 = 11,1 \quad (5.3)$$

$$K_T = D / T = 140 / 5 = 28 \quad (5.4)$$

Також внаслідок нещасного випадку на виробництві працівник може втратити працездатність. Розраховуємо розмір щомісячної страхової виплати та розмір одноразової допомоги потерпілому на наступні безкоштовні дні з такими даними:.

середньомісячний заробіток працівника до нещасного випадку $Z_{сп.} = 6500$ грн.;

ступінь втрати професійної працездатності η - 40 % ;

призначена пенсія – 1900 грн.

Таким чином робітник отримує кожного місяця компенсацію у розмірі:

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

78

$$K = Z_{\text{ср.}} * \eta, \quad (5.5)$$

де η – у сотих від частки

$$K = 6500 * 0,04 = 260 \text{грн} \quad (5.6)$$

Одноразова страхова виплата буде складати:

$$D = Z_{\text{ср.}} * \eta, \quad (5.7)$$

де $\eta_{\%}$ – у відсотках

$$D = 6500 * 40\% = 2600 \text{грн.} \quad (5.8)$$

Отже, було наведено перелік основних заходів по охороні праці та навколишньому середовищу, які необхідно дотримуватися на виробництві з отримання біогазу і при роботі із біогазовими установками. Також було розраховано коефіцієнти частоти та тяжкості травматизму на виробництві, та розмір щомісячної страхової виплати і розмір одноразової допомоги потерпілому.

–
–
–
–
–
–

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

79

ВИСНОВКИ

Під час підготовки дипломного проекту було:

1. Проаналізовано екологічний вплив племінних комплексів на екологічне сполучення, виділено існуючі напрямки екологічно безпечної поведінки з органічними відходами, у тому числі із застосуванням біотехнологічних методів. Додатково охарактеризовано обладнання, необхідне для анаеробної біологічної переробки органічних відходів.

2. Розроблено методологію моделювання біовідходів відходів вирощування з використанням різноманітних онтологічних інструментів: наукової бази даних Scopus та методів візуалізації в програмі VOSviewer.

3. Реалізоване моделювання кластерів науково-дослідних розробок у галузях біоутилізації сільськогосподарських відходів та метанового бродіння органічних відходів за допомогою методів візуалізації програми VOSviewer. Проаналізовано використання SWOT-аналізу у сфері поведінки з органічними відходами, а саме сілекісними відходами.

4. На базі біогазової станції з виробництвом органічних добрив розроблено комплексне технологічне рішення та проведено економічну оцінку впровадження таких виробничих систем. Також розроблявся проект з виробництва нетрадиційного енергоносія, а саме виробництва біогазу для використання в індивідуалістичних фермерських та фермерських господарствах.

5. Досліджено основні небезпечні та шкідливі фактори, які негативно впливають на працюючих при поводженні з відходами сільського господарства: хімічні, фізичні та психофізіологічні фактори. Розглянуто етапи оцінки інженерної обстановки та соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій. Обговорювалися властивості оцінки зараженості міст і населених пунктів, а також інженерної ситуації на об'єкті господарської діяльності.

ТС 20510145

Арк

80

Наведено перелік основних заходів щодо охорони праці та навколишнього середовища, яких необхідно дотримуватися на виробництві у зв'язку з надходженням колод та при роботі з установками біогазу.

-						ТС 20510145	Арк
							81
	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. 6-ий міжнародний молодіжний конгрес сталою розвитку: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування « Anaerobic technologies for wastewater and sewage sludge treatment: development prospects». Збірник Матеріалів. м. Львів, 09-10 лютого 2021 р. – с. 53

2. Chernysh Y., Shtepa V., Roy I., Chubur V., Skvortsova P., Ivlieva A., Danilov D. The potential of organic waste as a substrate for anaerobic digestion in Ukraine: trend definitions and environmental safety of the practices. Journal Environmental Problems. Vol. 6, No. 3. p. 135-144. м. Суми, 2021р.

3. Скорук О. П. Альтернативна енергетика України: перспективи розвитку / О. П. Скорук // Економіка АПК. – 2012. – № 9. – С. 28 – 32.

4. Довга Т. Н. Утилізація відходів в Україні и пути улучшения переработки / Т. Н. Довга [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://makulaturi.net.ua/utilizaciya-bytovyhothodov/160-puti-uluchsheniya-pererabotki-tverdyh-bytovyh-othodov-vukraine.html>.

5. Дубовик В. С. Ефективне використання побутових відходів у теплоенергетиці як енергоресурсу й охорони довкілля / В. С. Дубовик, В. Є. Щупіпенко // Матеріали наук.-практ. конф.: «Полігони твердих побутових відходів. Проблеми управління та екологічного регулювання» 25-29 лютого 2008 р., Яремче, Івано-Франківська обл. – К. : НПЦ «Екологія, Наука, Техніка», 2008. – С. 29-31.

6. Зіновчук Н. В. Екологічна політика в АПК: економічний аспект / Монографія. – Львів : Львівський держ. аграр. ун-т, ННВК «АТБ», 2007. – 394с.

7. Знешкодження та утилізація відходів в агросфері: навч. посібник / В. К. Пузік, Р. В. Рожков, Т. А. Долгова та ін. – Х.: ХНАУ, 2014. – 220 с.

8. Маковецька Ю. М. Аналіз особливостей утворення та поводження з

ТС 20510145

Арк

82

відходами на сільських територіях / Ю. М. Маковецька // Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка". – 2015. – <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=4684>.

9. Черевко Г. В. Економіка природокористування: навч. посібник / Г. В. Черевко, М. І. Яцків. – Львів: Світ, 1995. – 208 с.

10. Про відходи: Закон України від 05.03.1998 № 187/98-ВР із змінами // Відомості Верховної Ради України. – 1998. – № 36-37. – Ст. 242.

11. Зарубіжний досвід електро- та теплопостачання на основі впровадження екологоефективних біопаливних технологій. URL: https://ua.energy/wp-content/uploads/2017/05/Biopalyvni_tehnologiyi.pdf

12. Скорук О. П., Токарчук Д. М. Економічна ефективність виробництва і споживання біогазу: світовий і український досвід. Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету. 2012. № 2. Том 5. С. 289-298.

13. Калетнік Г. М., Пришляк В. М. Біопаливо: ефективність його виробництва та споживання в АПК України: навч. посіб. К.: Хай-Тек Прес, 2011. 310 с.

14. World Energy Outlook 2016. URL: <https://www.iea.org/media/publications/weo/WEO2016Chapter1.pdf>

15. Указ Президента України «Стратегія сталого розвитку. Україна-2020». 2015. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>

16. Brussels, COM(2010) 2020. Europe 2020. URL: <http://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf>.

17. CONSOLIDATED VERSION OF THE TREATY ON THE FUNCTIONING OF THE EUROPEAN UNION. Official Journal of the European Union. 2012. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A12012E%2FTXT>.

ТС 20510145

Арк

83

18. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION on the review of the Community Strategy for Waste Management. Brussels, 30.07.1996 COM(96) 399 final. 1996. URL: <http://aei.pitt.edu/4116/1/4116.pdf>.

19. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives (Text with EEA relevance) [Електронний ресурс]. — European Commission. 2008. — Режим доступу: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0098>

20. Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste. European Commission. 1999. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31999-L0031>.

21. Конституція України. Відомості Верховної Ради України. 1992. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80>

22. Закон України «Про відходи». Верховна Рада України. 1998. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80>.

23. Закон України «Про електроенергетику». Верховна Рада України. 1998. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/575/97-%D0%B2%D1%80>.

24. Андрейченко А.В, Типологія відходів в АПК: вітчизняний та європейський досвід. Економічний простір. 2017. № 124. С. 67-76

25. Про охорону навколишнього середовища: Закон України від 19.06.1991 р. № 1264-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

26. Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення: Закон України від 24.02.1994р. № 4004-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12#Text>

27. Про ветеринарну медицину: Закон України від 25.06.1992 р. № 2498-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2498-12#Text>

28. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32000L0060>

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

84

29. Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31999L0031>

30. Consolidated text: Council Directive of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (91/676/EEC). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1561542776070&uri=CELEX:01991L0676-20081211>

31. Council Directive 86/278/EEC of 12 June 1986. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31986L0278>

32. Regulation (EC) No 1069/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009. Regulation (EC) No 1774/2002 (Animal by-products Regulation). URL: <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32009R1069>

33. European Waste Catalogue. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02000D0532-20150601>.

34. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

35. Honcharuk I. Use of Wastes of the Livestock Industry as a Possibility for Increasing the Efficiency of AIC and Eeplenishing the energy Balance. Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development. 2020. vol. 9. № 1. P. 9-14.

36. Калетнік Г.М. Роль агропромислового комплексу України у вирішенні проблем енергетичної та екологічної безпеки держави. Агросвіт. 2009. № 22. С. 2 - 5.

37. Гончарук І. В. Виробництво біогазу в аграрному секторі – шлях до підвищення енергетичної незалежності та родючості ґрунтів. Агросвіт. 2020. № 15. С. 18 - 29.

38. Гончарук І.В., Томашук І.В. Економічна ефективність енергетичної автономії АПК за рахунок використання біопалив. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2019. № 2. С. 7-19.

-	
-	

48. Пат. 90255 Україна, МПК С 02 F 11. Біогазова установка / Г. С. Ратушняк, О. Г. Лялюк, І. А. Кощєєв, М. В. Поліщук, заявник і власник патенту Вінницький національний технічний університет. – № u201306623; заял. 28.05.2013; опубл. 26.05.2014, Бюл. № 10.

49. Van Eck NJ. VOSviewer Manual / NJ Van Eck, L. Waltman. - Leiden, 2013. P. 52

50. Словник. Тлумачний словник української мови. URL: <https://www.slovnyk.ua/index.php?sword=-D1%81%D0%B2%D0%BE%D1%82-%D0%B0-D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7> (дата звернення: 30.11.2020).

51. Moshensky SZ, Oliinyk OV. Ekonomichni analiz (2007). Zhitomir: PP «Ruta».

52. Chekhova I. V. Swot analysis of oilseeds production. Agrarian Science and Education of Podillya: Collection of International Works. science. pract. conferences. Part 2 (March 14-16, 2017, Kamyanets-Podilsky). Ternopil

53. Третяк А. М. Основні напрями змін та удосконалення державної земельної політики в Україні / А. М. Третяк // Економіка АПК. — 2008. — № 9. — С. 52.

54. Формування механізмів інституціонального забезпечення сталого землекористування: зарубіжний досвід / Ю.М. Хвесик // Економіка природокористування і охорони довкілля. — К.: РВПС України НАН України, 2008. — С. 340—347.

55. Кальна-Дубінюк Т. П. Сільськогосподарське дорадництво України: особливості становлення та перспективи розвитку / Т.П. Кальна-Дубінюк, Л.Х. Рибак, В.В. Самсонова // Інформаційний вісник стану та перспектив розвитку дорадництва в Україні (для вищих навчальних закладів / підрозділів / післядипломної освіти). — К.: "Аграрна освіта", 2009. — С. 5—12.

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

87

56. Будзяк В.М. Сільськогосподарське землекористування (еколого-економічні та управлінські аспекти). монографія. Під наук. ред. С.І. Дорогунцова / В.М. Будзяк. — К.: Оріани, 2006. — 488 с.

57. Al. Bertaud, Marle-Anghes Bertaud, James O. Wright, Jr. Efficiency in Land Use and Infrastructure Design. An Application of the Bertaud Model. May 1988. URL: https://alainbertaud.com/wp-content/uploads/2013/08/Efficiency-in-Land-Use-and-Infra-Design-Bertaud-Model_a.pdf (дата звернення: 30.11.2020).

58. SWOT Analysis: (Strategic Management) Quick MBA. URL: <http://www.quickmba.com/strategy/swot/> (дата звернення: 30.11.2020).

59. Шляхта О. М. SWOT-аналіз як інструмент стратегічного менеджменту підприємства / О.М. Шляхта // Економічний простір. — 2012. — № 68. — С. 301—309.

60. SWOT-анализ: (Маркетинговые стратегии) Marketopedia. URL: <http://marketopedia.ru/47-swot-analiz.html>

61. Лазарева О. В. Логіко-сміслова схема модель раціонального сільськогосподарського землекористування / О. В. Лазарева // Наукові праці [Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу "Києво-Могилянська академія"]. Серія: Економіка. — 2015. — Т. 265, Вип. 253. — С. 139—143.

62. Семененко И. В. Оборудование и процессы метанового сбраживания органических отходов: монография / И. В. Семененко, М. Г. Зинченко. — Харьков: НТУ «ХПИ», 2012. — 272 с

63. Карпенко В. І. Утилізація відходів з отриманням біопалива та добрив / В. І. Карпенко, В. В. Козлов, Л. П. Городок, О. В. Горлінський О. В. // Проблеми екологічної біотехнології. - 2012. - № 2. - С. 97–123.

64. Ополінський І. О. Удосконалення технології утилізації органічних відходів анаеробним зброджуванням з попередньою деструкцією субстрату: дисертац. на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук /

ТС 20510145

Арк

88

Вип Арк № докум. Підп. Дат

І. О. Ополінський; наук. керів. Ткачук К.К. – Київ: КПІ ім. І. Сікорського 2019. - 194 с.

65. Грибан В. Г. Охорона праці: Навчальний посібник / В. Г. Грибан, О. В. Негодченко // К.: Центр учбової літератури. – 2009. – 280 с.

66. Семененко І. В. Проектирование биогазовых установок / И. Семененко // Сумы: ПФ «МакДен», ИПП «Мрия-1» ЛТД, 1996. – 347с.

67. Эдэр, Б. Биогазовые установки. Практическое пособие / Б. Эдэр, Х. Шульц. — Германия: Видавництво ім. І. А. Реддиха., – 2011. – с. 268.

68. Технология использования биомассы в биогазовых установках // Т. Амон, Б. Амон, В. Дубровин и др. // Зб.наук. праць НАУ. – 2003. - №60. – С.18.

69. Адаменко А. И., Голодный И. М., Сокольников Л. И. Замкнутая система вентиляции и нетрадиционные источники энергии // Сельскохозяйственная теплоэнергетика. - М., 1992. – С.36-37.

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця 1.4 - Утворення та поводження з відходами I-IV класів небезпеки за категоріями матеріалів у сільському господарстві України у 2019 рр., тис.т.

Показник	Утворено	Утилізовано	Спалено	Видалено у спеціально відведені місця чи об'єкти
Відходи тваринного походження та змішані харчові відходи	441,0	230,8	11,7	2,3
Відходи рослинного походження	8068,6	2361,1	461,2	17,3
Тваринні екскременти, сеча та гній	3612,0	2407,0	-	30,0

-	
-	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 20510145

Арк

90