

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Семенов Владислав Віталійович

УДК 65.011.56

**АВТОМАТИЗАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ І КОНТРОЛЮ
БІОГАЗОВИХ КОМПЛЕКСІВ**

Спеціальність 151 – Автоматизація і комп'ютерно-інтегровані технології

Автореферат
магістерської роботи
на здобуття кваліфікації магістр з автоматизації і комп'ютерно-інтегрованих
технологій

Миколаїв – 2019

Робота виконана у Чорноморському національному університеті
ім. Петра Могили.

Керівник: кандидат технічних наук, доцент
Сідєлєв Микола Іванович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-
інтегрованих технологій

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент
Жук Дмитро Олександрович,
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова,
Інститут автоматики та електротехніки,
завідувач кафедри суднових
електроенергетичних систем

Консультант: д-р біол. наук, професор
Томілін Юрій Андрійович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
професор кафедри екології Медичного інституту

Захист відбудеться «26» червня 2019 р. о 10⁰⁰ на засіданні Державної
екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-407.

З магістерською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра
Могили за посиланням <http://chmnu.edu.ua>

Автореферат оприлюднений «19» червня 2019 р.

Загальна характеристика роботи

Актуальність теми. У сучасних розвинених країнах світу на вироблення електричної енергії і тепла низького і середнього потенціалу витрачається основна частина видобутих паливно-енергетичних ресурсів.

Негативні тенденції розвитку традиційної енергетики обумовлені в основному наявністю двох факторів - швидким виснаженням природних ресурсів і забрудненням навколишнього середовища. За даними ООН, виснаження покладів вугілля передбачається в 2082-2500 рр.

У зв'язку з цим виникає необхідність виявлення можливостей раціонального використання ресурсів традиційної енергетики з одного боку і розвиток науково-технічних робіт з використання нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії - з іншого.

Загострення екологічних проблем, виснаження запасів невідновлюваних енергоресурсів, зростання цін на них, зумовили глобальний інтерес до розробки і використання технології біоконверсії органічних відходів для отримання енергії.

Відповідно до науково-технічними прогнозами на перспективу конверсія біомаси є найбільш поширеним енергетичним ресурсом серед поновлюваних джерел енергії.

Надзвичайно важлива утилізація біомаси в сільському господарстві, де на різні технологічні потреби витрачається велика кількість палива і безперервно зростає потреба у високоякісних добривах.

Мета : метою дослідження є вивчення та удосконалення автоматизованої системи управління та контролю біогазового комплексу.

Для досягнення мети в магістерській роботі поставлені та вирішені наступні **задачі:**

- Аналіз технічної літератури та досліджень.
- Аналіз біогазового комплексу.

- Аналіз існуючих біогазових комплексів на території України.
- Аналіз аналогів програмного забезпечення та систем автоматизації.
- Розробка та вдосконалення програмного забезпечення
- Розробка математичної моделі для вдосконалення, оптимізації та зниження вартості роботи біогазового комплексу.

Об’єкт: біогазовий комплекс та система автоматизації управління та контролю..

Предмет: методи та засоби управління та контролю біогазового комплексу та шляхи їх удосконалення за рахунок програм та математичних моделей.

Практичне значення одержаних результатів: результати роботи використані у поточній діяльності підприємства СПРаТ «Україна» при підготовці та роботі біогазового комплексу.

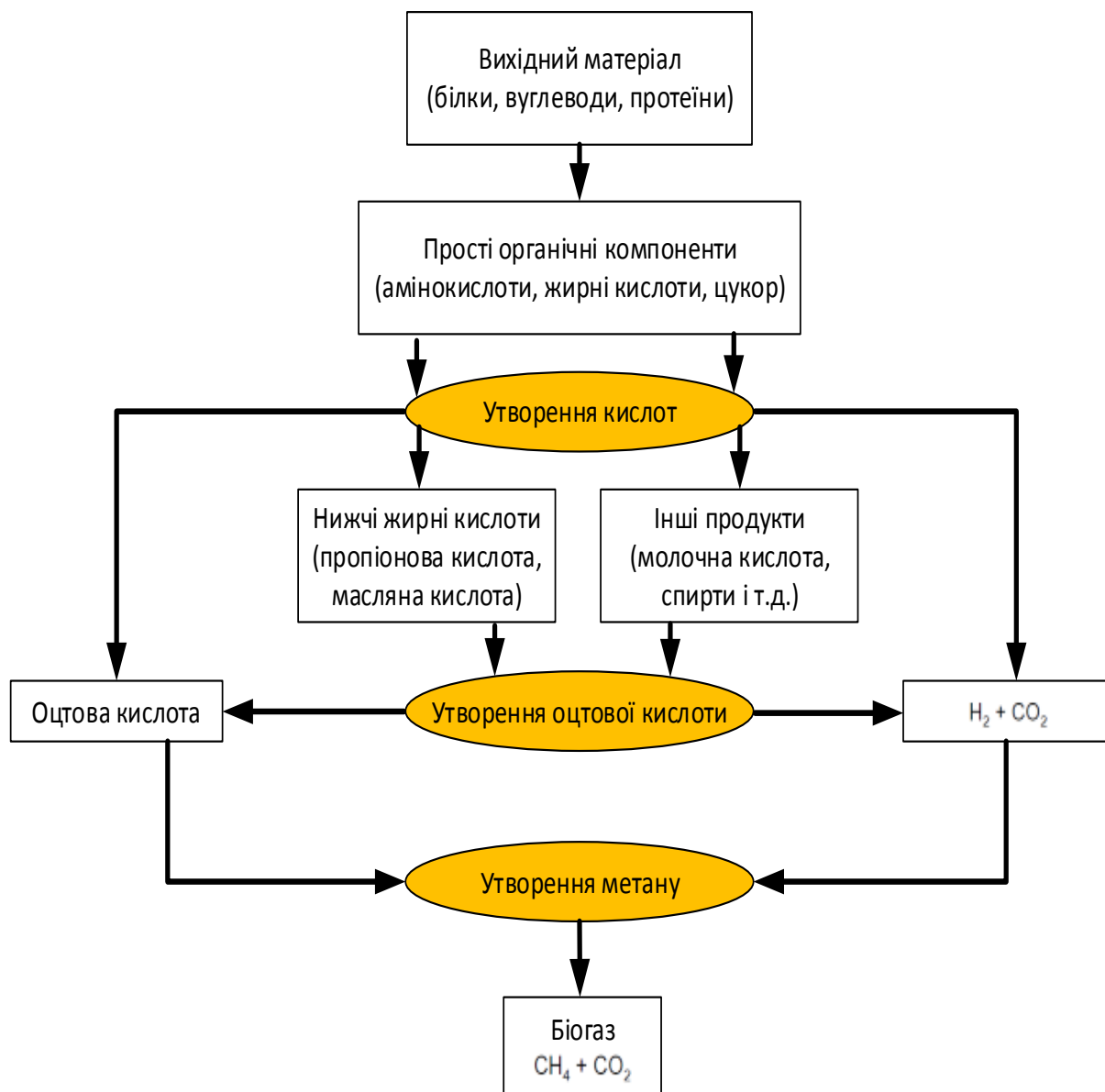
Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 50 найменувань. Основна частина роботи становить 120 сторінок, серед яких 40 рис. та 10 табл.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми магістерської роботи, зазначено її зв’язок із науковою програмою, планами і темами, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів. Задача автоматизації біогазового комплексу набуває своєї актуальності разом із розвитком джерел альтернативної енергії, так як найбільш прибутковими та перспективними в Україні є біогазові комплекси.

У **першому розділі** магістерської роботи «**Аналіз предметної сфери, об’єкту та предмету дослідження. Постановка задачі**» проведений огляд фізико-хімічних явищ та процесу анаеробного розкладання.

На рис. 1 представлений процес анаеробного розкладання.



**Рис.1 Схематичне представлення процесу
анаеробного розкладання**

Розглянуті основні компоненти комплексу, їх застосування та важливість кожного з них. У залежності від субстрату, котрий буде використовуватися комплексом, висуваються різні вимоги та стандарти, а також принципи роботи. Розглянуто типову схему одноступінчастої біогазової установки для спільного зброджування гнойових відходів і додаткової сировини з міні-ТЕЦ на біогазі. На рис.2 зображена одноступінчаста біогазова установка.

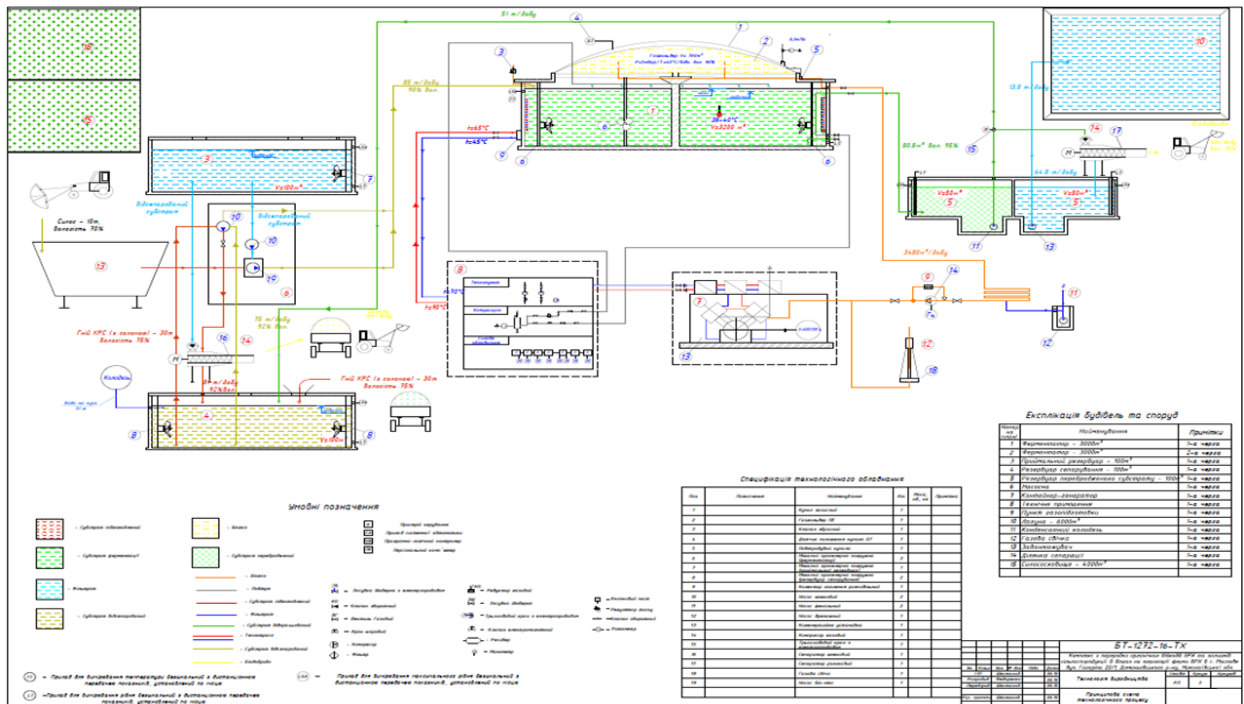


Рис. 2 Одноступінчаста біогазова установка для спільного збродження гнойових відходів і додаткової сировини з міні-ТЕЦ на біогазі

Досліджені аналоги таких комплексів в Україні.

Визначено, що всі продукти для автоматизації біогазового комплексу є комерційними розробками та є індивідуальними і недоступними ні у вигляді програмного коду, ні у вигляді формального опису алгоритмів. Сформульовані задачі досліджень дипломної роботи.

У другому розділі магістерської роботи «**Проектування та розробка системи для автоматизації біогазового комплексу**» проведений огляд основних необхідних елементів комплексу та автоматизації.

Обрані та досліджені основні компоненти для автоматизації управління та контролю за біогазовим комплексом. Це, центральний програмно-логічний контролер VIPA CPU315PN та панель керування VIPA 62K-NHCO-SB.

Обрана SCADA-система для розробки, це MOVICON 11.4. Розроблений інтерфейс для управління та контролю за біогазовим комплексом з урахуванням особливостей комплексу та використаного ним сировиною.

Описано розроблену систему та елементи якими вона керує. На рис. 2 представлено головне меню розробленої SCADA-системи.



Рис. 2 Головне меню SCADA-системи

У третьому розділі магістерської роботи «Дослідження процесів біогазового комплексу та розробка математичної моделі» проведений огляд основних умов для стабільної роботи комплексу.

Розроблено математичну модель для оптимізації роботи та зменшення витрат біогазового комплексу .

На рис. 3 представлена розроблена структурна схема біогазового комплексу.

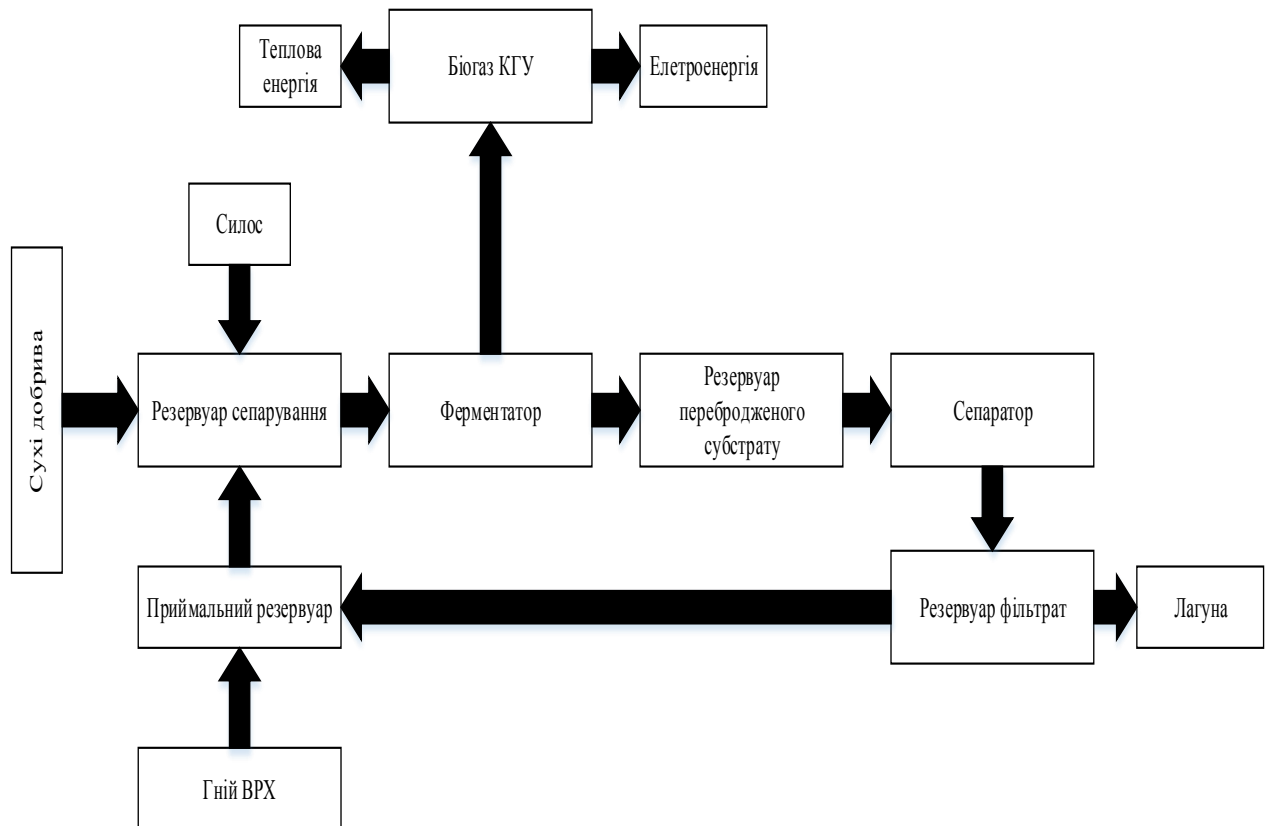


Рис.3 Структурна схема біогазового комплексу

У спеціальній частині «Охорона праці» наведено аналіз факторів виробничого середовища у приміщенні на підприємстві СПРАТ «Україна», а також визначений вплив цих факторів на здоров'я та працездатність працівників. Слід зазначити, що було встановлено відповідність всіх розглянутих показників чинним санітарним нормам та виявлено, що умови праці в СПРАТ «Україна» є оптимальними.

ВИСНОВКИ

В результаті виконаної магістерської роботи :

1. На основі проведеного аналітичного огляду та дослідження закордонної літератури, технічних характеристик біогазових комплексів в Україні, проблеми забруднення навколишнього середовища та перевищення відходів на сільсько-господарському підприємстві, встановлена необхідність будівництва біогазового комплексу та розробки автоматизованої системи для управління та контролю за ним.

2. На основі сучасної будови біогазових комплексів за допомогою компонентної бази, розроблена автоматизована SCADA-система. Описані всі елементи, котрими можна керувати за допомогою даної системи, що забезпечує максимальний контроль та управління за комплексом цілодобово.

3. Досліджені основні експлуатаційні параметри, умови середовища для максимальної продуктивної роботи біогазового комплексу. Також розроблена математична модель для оптимізації роботи та витрат біогазового комплексу.

4. У спеціальному розділі з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, які супроводжують роботу працівника ІТ-сфери. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві у разі виникнення пожежі.

АНОТАЦІЯ

Семенов В. В. Автоматизація систем управління і контролю біогазових комплексів. – Кваліфікаційна робота магістра зі спеціальності 151 Автоматизація і комп'ютерно-інтегровані технології. – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2019.

В технологічному плані одним з найважливіших напрямків є розробка та впровадження альтернативних джерел енергії для збереження навколишнього середовища. Наприклад, біогазовий комплекс є довгостроковим об'єктом, який по-перше, дає змогу отримувати біогаз майже зі всіх органічних відходів, а по-друге, за допомогою таких комплексів, ми можемо отримувати теплову- та електроенергію.

Пояснювальна записка магістерської роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання та спеціальної частини з охорони праці.

У вступі визначається актуальність теми, наведені задачі, які заплановано вирішити для досягнення поставленої мети. У першому розділі проводиться аналіз літератури закордонних авторів, основних компонентів, принципу роботи та сучасних аналогів в Україні. У другому розділі проведено огляд потрібного устаткування та опис розробки SCADA-системи у програмі Movicon. У третьому розділі аналізуються основні умови для продуктивної і стабільної роботи комплексу, а також розроблена математична модель для оптимізації роботи та зменшення витрат комплексу. У висновках наводяться підсумки проведеної роботи та основні переваги розробленої системи та математичної моделі.

У спеціальній частині з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, які супроводжують роботу працівника ІТ сфери. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на

робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві у разі виникнення пожежі.

Магістерська робота містить 120 с. (без додатків), 40 рис., 10 табл., 50 джерел посилання.

Ключові слова: біогазовий комплекс, Movicon, анаеробне розкладання, математична модель, ТЕЦ, VIPA.

ABSTRACT

V. Semenov. Automation of biogas complex control and control systems. - Master's qualification in specialty 151 Automation and computer-integrated technologies. - Petro Mohyla Black Sea National University, 2019.

In the technological plan, one of the most important directions is the development and implementation of alternative energy sources for environmental protection. For example, a biogas complex is a long-term object, which, firstly, allows to receive biogas from almost all organic waste, and secondly, with the help of such complexes, we can receive heat and electricity.

The explanatory note of the master's thesis consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of sources of reference and a special part on labor protection.

The introduction determines the relevance of the topic, sets out the tasks that are scheduled to be solved to achieve the goal. The first section analyzes the literature of foreign authors, the main components, the principle of work and modern analogues in Ukraine. The second section reviews the necessary equipment and describes the development of the SCADA system in the Movicon program. The third section analyzes the main conditions for the productive and stable operation of the complex, as well as developing a mathematical model for optimizing work and reducing the cost of the complex. The conclusions give the results of the work performed and the main advantages of the developed system and mathematical model.

In the special section on occupational safety and security in emergency situations, a system of measures and means has been analyzed for preventing the impact on the person of the adverse factors that accompany the work of an IT employee. Analysis of lighting and microclimatic conditions in the workplace, management of civil protection at the enterprise in the event of a fire.

Master's thesis contains 120 pages. (without appendices), 40 pictures, 10 tables, 50 sources of reference.

Keywords: biogas complex, Movicon, anaerobic decomposition, mathematical model, thermal power station, VIPA.