

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Інститут електроенергетики
(інститут)
Електротехнічний факультет
(факультет)
Кафедра Електроенергетики
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню **магістра**
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента **Худан Іван Олександрович**
(ПІБ)

академічної групи **141М-18-3**
(шифр)

спеціальності **141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**
(код і назва спеціальності)

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою **141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**
(офіційна назва)

на тему **Дослідження конструктивних особливостей біогазових установок**
(назва за наказом ректора)

з метою підвищення ефективності роботи

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Степаненко Ю. В.			
розділів:				
Технологічний	Степаненко Ю. В.			
Спеціальний	Степаненко Ю. В.			
Економічний	Тимошенко Л. В.			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер				
----------------	--	--	--	--

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
Електроенергетики
(повна назва)

" _____ " _____ 2019 року

ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу

кваліфікаційної роботи ступеню _____ **магістра**

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента _____ **Худан І. О.** _____ академічної групи _____ **141М-18-3** _____
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності _____ **141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка** _____
(код і назва спеціальності)

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою _____ **Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка** _____
(офіційна назва)

на тему _____ **Дослідження конструктивних особливостей біогазових установок** _____
(назва за наказом ректора)

з метою підвищення ефективності роботи

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ **07.11.19** № _____ **2075-л**

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Розглянути питання структури біогазових установок	
Спеціальний	Розглянуті методи підвищення ефективності роботи біогазових установок	
Економічний	Розрахувати капітальні вкладення та амортизаційні відрахування	

Завдання видано _____

(підпис керівника)

_____ **Степаненко Ю. В.** _____

(прізвище, ініціали)

Дата видачі _____

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____

(підпис студента)

_____ **Худан І. О.** _____

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка: __ страниц, __ таблиц, __ рисунков, __ ссылок, __ приложение.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: БИОГАЗ, БИОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ, ПРЯМАЯ РЕКУПЕРАЦИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЯ, ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.

Объект разработки - биогазовая установка.

Цель и задачи исследования – выявить и проанализировать факторы, влияющие на процесс получения биогаза; выявить и проанализировать конструкционные особенности биогазовой установки для повышения эффективности работы.

Результаты и их новизна - рассмотрена модель с использования электрического поля на ход биометаногенезиса, при соблюдении термофильного температурного режима, а также представлена модель прямой рекуперации тепла для обеспечения подогрева загружаемого субстрата и компенсация тепловых потерь в реакторе, комбинация двух методов.

Сфера применения разработки – строительства комплексной биогазовой установки для обеспечения тепло- и электроснабжения агропредприятий и сельхозпредприятий.

Практическая значимость квалификационной работы – повышение эффективности работы биогазовых установок.

Сокращения и условные обозначения:

ВИЭ - Возобновляемых источников энергии;

БГУ - Биогазовые установки;

АПК - Агропромышленный комплекс;

ПГ - Природный газ;

АПД - Адсорбция при переменном давлении;

ЕВА - Европейская биогазовая ассоциация;

БМ – Биометан;

ОСВ - Органическое сухое вещество;

СВ - сухое вещество;

КРС - Крупный рогатый скот.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Развитие и использования биогазовых технологий	7
1.1 Развитие биогазовых технологий	7
1.1.1 Развитие производства и использования биометана в мире....	8
1.1.2 Состояние развития биоэнергетики в мире.....	11
1.1.3 Потенциал биомассы в Украине.....	12
1.1.4 Сырье для получения биогаза.....	13
1.1.5 Состав и качество биогаза.....	14
1.1.6 Зарождение биогазовой отрасли в сельском хозяйстве.....	16
1.1.7 Выход полезного биогаза в фермерском хозяйстве	17
1.1.8 Экологический аспект в использовании биогаза	18
1.2. Конструкции биогазовых установок	18
1.2.1 Биогазовые установки.....	18
1.2.2 Устройство биогазовой установки	19
1.2.3 Особенности конструкции биогазовых реакторов.....	21
1.2.4 Корпус резервуара.....	23
1.2.4.1 Резервуары с железобетона	24
1.2.4.2 Резервуары с листового железа.....	25
1.2.5 Теплоизоляция	26
1.2.6 Подача субстрата в ферментатор и лагуну.....	27
1.2.7 Лагуны.....	27
1.2.8 Трубопроводы.....	27
1.2.9 Арматура	28
1.2.10 Насосы	28
1.2.11 Смесительная техника	28
1.2.12 Контрольные, измерительные и управляющие приборы	29
1.2.13 Количество субстрата.....	29
1.2.14 Содержание сухого вещества.....	29
1.2.15 Измерение температуры и система циркуляции отопления ..	30
1.2.16 Измерение количества газа	31
1.2.17 Потребление и производство электроэнергии	31
1.3 Выводы по разделу.....	31
2. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ БГУ	32
2.1 Расчет конструктивно-технологических параметров обычной биогазовой установки	33
2.2 Прямая рекуперация тепловой энергии	37
2.2.1 Расчет конструктивно-технологических параметров с прямой рекуперацией тепловой энергии.....	38

2.3 Исследование возможности применения электрического поля для интенсификации выделения биогаза	42
2.3.1 Расчет конструктивно-технологических параметров БГУ с применения электрического поля	43
2.4 Расчет конструктивно-технологических параметров БГУ	47
Выводы по разделу	51
3 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ.....	52
3.2 Расчет капитальных затрат.....	53
3.3 Расчет эксплуатационных расходов.....	56
3.3.1. Расчет амортизационных отчислений	58
3.3.2 Расчет стоимости потребления электрической энергии	59
3.4 Расчет времени окупаемости БГУ	59
3.4.1 Расчет стоимости утилизации отходов	59
3.5 Период окупаемости БГУ.....	63
3.4 Вывод по разделу	64
Выводы	65
Перелик ссылок.....	66

ВЫВОДЫ

В донной квалификационной работе провел исследования различных методик по повышению эффективности работы биогазовой установки.

В первом разделе рассмотрено развитие и использование биоэнергетики и биогазовых технологий в мире и Украине. Украина имеет большой потенциал биомассы доступной для производства энергии, что является хорошей предпосылкой для динамического развития биоэнергетического сектора. При этом использование биогазовых установок возможно не только для больших агропромышленных предприятий, но и для небольших сельскохозяйственных ферм (для утилизации отходов из полей, а также переработка органических отходов жизнедеятельности животных), но и возможно использовать в городах для переработки сточных вод и переработки органических отходов жителей.

В разделе также рассмотрена конструкция и комплектация биогазовых установок.

Во втором разделе рассмотрены методы повышения эффективности работы биогазовых установок. Проведен расчет конструктивно технологических параметров биогазовых установок. Для сравнительного анализа расчет первой биогазовой установки ведется без каких либо конструктивных отличий и эти данные принимаются за контрольный показатель и трех биогазовых установок с одинаковыми входными параметрами, для свинофермы на 1000 голов, с суточным поступлением биомассы = 5т, доля сухого вещества = 400 кг. В ходе расчета выявлено увеличение количество товарного биогаза, что приводит увеличению прибыли от продажи электроэнергии, так как в Украине принят закон №10357 «Про альтернативные источники энергии» согласно ему, всю энергию, которая генерируется с помощью альтернативных источников энергии государственное предприятие «Энергорынок Украины» обязан выкупать по тарифу 0, 09908 € кВт·час с 2020 года (в пересчете на гривны по курсу НБУ = 2,63 грн кВт·час).

В третьем разделе проведен расчет капитальных затрат на оборудование биогазовых установок, и рассчитал значение окупаемости данных проектов. Период окупаемости необходимого инвестиционного денежного капитала для строительства и ввод в эксплуатацию рассматриваемых биогазовых установок, не превышает 10 лет.

На данный момент в Украине наблюдается положительная динамика развития сектора БГУ. Это объясняется тем, что Украина обладает мощным аграрным потенциалом, и возобновляемыми источниками на основе БГУ, что дает новые возможности для минимизации собственных затрат и улучшает экологические показатели.

Для більш детального ознайомлення з матеріалами кваліфікаційної роботи звертайтеся до заступника
завідуючого кафедри електроенергетики проф. Луценко І.М.
Електронна адреса lutsenko.i.m@nmu.one