

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ

(назва факультету)

КАФЕДРА ЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ І ФІЗИКИ

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

другого (магістерського) рівня освіти

(рівень вищої освіти)

на тему: Оцінка доцільності організації комбінованої електростанції на базі біогазової установки та сонячної електростанції

| | |
|--------------------------------------|---|
| Виконав: спеціальності | студент <u>2</u> курсу, групи <u>БЕЛ</u> <u>141 Електроенергетика,</u> <u>електротехніка</u> та <u>електромеханіка</u> |
| | (код і назва спеціальності) |
| освітньо- професійної програми | <u>Нетрадиційні та відновлювані</u> <u>джерела енергії</u> |
| | (назва ОПП) |
| | <u>Ковальов М.О.</u> |
| | (прізвище та ініціали) |
| Керівник | <u>Погребняк І. Ф.</u> |
| | (прізвище та ініціали) |
| Рецензент | <u>Старун Н.В.</u> |
| | (прізвище та ініціали) |

Херсон - 2021 р.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра на тему «Оцінка доцільності організації комбінованої електростанції на базі біогазової установки та сонячної електростанції» включає в собі пояснювальну записку, яка містить 85 сторінок формату А4, 20 рисунків, 16 таблиць, 43 використаних джерела, 8 слайдів електронної презентації, 1 додаток.

Ключові слова: біогазова установка, сонячна електростанція, біогаз, анаеробне зброджування, інвертор, сонячна батарея, інсоляція.

В оглядовій частині були розглянуті види та особливості роботи фотоелектричної станції, їх переваги та недоліки, а також особливості роботи біогазової установки.

В методичній частині розглянута методика визначення оптимального кута нахилу сонячних модулів, а також застосування двохкомпонентної моделі для оцінки величини світлового потоку, що падає на систему сонячних модулів.

В дослідницькій частині обрано кут нахилу фотоелектричних модулів, виконано розрахунок електричної енергії, яка виробляється як фотоелектричною станцією, так і за рахунок біогазової установки.

В економічній частині проведено розрахунки показників економічної ефективності заходів.

В частині «Охорона праці» розглянуті вимоги охорони праці під час використання сонячних батарей. панелей, а також вимоги безпеки під час роботи з установкою для отримання біогазу

ЗМІСТ

| | стор. |
|---|-------|
| Вступ | 4 |
| 1 ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА | 6 |
| 1.1 Біомаса | 6 |
| 1.1.1 Енергетичне використання біомаси | 6 |
| 1.1.2 Технології використання та отримання біогазу з сільськогосподарських відходів | 10 |
| 1.1.3 Фактори впливу на виробництво біогазу | 15 |
| 1.2. Сонячні електростанції | 18 |
| 1.2.1 Особливості та типи сонячних електростанцій | 18 |
| 1.2.2 Потенціал сонячної енергетики в Україні | 28 |
| 1.3 Визначення напрямів технічних досліджень | 32 |
| 1.4 Висновки до оглядової частини | 32 |
| 2 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА | 33 |
| 2.1 Визначення параметрів біогазової установки | 33 |
| 2.1.1 Розрахунок річного і добового виходу свинячого гною | 33 |
| 2.1.2 Визначення вологості вихідної біомаси | 33 |
| 2.1.3 Визначення основних параметрів процесу метанового бродіння | 35 |
| 2.1.4 Розрахунок енергетичного балансу процесу анаеробного бродіння | 36 |
| 2.1.5 Розрахунки показників енергетичної ефективності біогазових | 39 |
| 2.2 Методика розрахунку надходження сонячної радіації на сонцеприймальну поверхню | 40 |
| 2.3 Методика розробки фотоелектричної системи | 42 |
| 2.4 Методика визначення вироблення енергії фотоелектричною системою | 47 |
| 2.5 Висновки | 48 |

| | |
|--|----|
| 3 ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА | 49 |
| 3.1 Визначення параметрів біогазової установки | 49 |
| 3.2 Розрахунок надходження сонячної радіації на сонцеприймальну поверхню та визначення вироблення енергії ФЕС | 57 |
| 3.3 Висновки | 61 |
| 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА | 62 |
| 4.1 Методика розрахунку економічних показників системи енергозабезпечення | 62 |
| 4.2 Розрахунок економічних показників системи енергозабезпечення | 67 |
| 4.3 Висновки | 72 |
| 5 ОХОРОНА ПРАЦІ | 73 |
| 5.1 Загальні положення | 73 |
| 5.1.1 Визначення понять і термінів | 73 |
| 5.1.2 Сфери дії Закону | 73 |
| 5.1.3 Законодавство про охорону праці | 74 |
| 5.1.4 Державна політика в галузі охорони праці | 74 |
| 5.2 Вимоги безпеки під час використання сонячних батарей | 75 |
| 5.3 Вимоги безпеки під час роботи з установкою для отримання біогазу | 79 |
| 5.4 Техніко-економічний розрахунок освітлення виробничих приміщень | 84 |
| 5.5 Визначення ефективності заходів, спрямованих на покращення умов праці | 88 |
| 5.6 Висновки | 91 |
| ВИСНОВКИ | 92 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 93 |
| Додаток А Відомості щодо апробації кваліфікаційної роботи | |

ВСТУП

За прогнозами експертів такі викопні джерела тепла й енергії, як вугілля, газ, нафта, в майбутньому будуть значно дорожчати не лише через підвищення попиту, виснаження запасів, а також і через міжнародні конфлікти та внутрішні політичні кризи.

Тому є необхідність в зменшенні залежності енергетики і теплового сектора країни від викопного палива, що також сприятиме і скороченню викидів парникових газів. На сьогоднішній день однією з найбільш розвинених галузей альтернативної енергетики є сонячна. Сонячної енергії, що надходить на поверхню землі, так багато, що сильно переважає споживану енергію.

Використання власних енергетичних ресурсів дозволяє Україні бути незалежною країною в паливно-енергетичній галузі. Останні роки були дуже результативними в цій галузі і показали стрімку динаміку росту кількості сонячних електростанцій. Недоліком є те, що вироблена таким чином електроенергія не є стабільною, оскільки залежить від погодних умов. Тому можна використовувати комбіновані системи, завдяки яким можна вирівнювати графіки навантаження. Однією з таких систем може бути, наприклад, сонячно-біоенергетична.

Одними з таких ресурсів є енергія сонячного випромінювання та біомаси, які дозволяють отримувати екологічно чисту електроенергію. Комплексне використання фотоелектричних та біогазових електростанцій дозволяє зменшити коливання генерованої потужності об'єктів відновлюваних джерел енергії. Саме це обумовлює актуальність теми.

Об'єктом дослідження є процеси перетворення енергії сонячного випромінювання та біомаси в комплексних системах виробництва електроенергії.

Предметом дослідження є комбінована електростанція на базі біогазової установки та сонячної електростанції.

Метою дослідження є встановлення доцільності впровадження комплексної електростанцій в сучасних умовах України.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- розглянути особливості роботи фотоелектростанції та біогазової установки;
- проаналізувати профіль інсоляції, обрати кут нахилу фотоелектричних модулів та зробити розрахунок виробітку електроенергії фотоелектричною станцією;
- розрахувати виробіток електроенергії за рахунок біогазової установки для фермерського господарства;
- встановити доцільність впровадження комплексної електростанції.

Результати наукових досліджень обговорювались на VI-ій Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної енергетики» (м. Херсон, 2021 р.), копія тез доповіді наведені в Додатку А.