

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 кваліфікаційної роботи магістра

другого (магістерського) рівня освіти

(рівень вищої освіти)

на тему «Розробка системи енергопостачання на основі перетворювачів
сонячного випромінювання та теплового насосу»

Виконав: студент 2 курсу групи 6 ЕЛ

спеціальності 141 Електроенергетика,

електротехніка та електромеханіка

(код і назва спеціальності)

освітньо- Нетрадиційні та відновлювані

професійної джерела енергії

програми

(назва ОПП)

Григоренко С.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Андропова О.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Мешков Ю.Є.

(прізвище та ініціали)

Хмельницький – 2024 р.

Реферат

Дипломна робота на тему «Розробка системи енергопостачання на основі перетворювачів сонячного випромінювання та теплового насосу» включає в собі пояснювальну записку та графічну частину. Пояснювальна записка містить 98 сторінок формату А4, 29 рисунків, 21 таблиць, 47 використаних джерел та 4 додатки.

Ключові слова: енергопостачання, тепловий насос, сонячний колектор, фотоелектрична система, зелений тариф, відновлювані джерела енергії.

Дана дипломна робота присвячена розробці системи енергопостачання приватного будинку із застосуванням відновлюваних джерел енергії. У роботі проведено технічний аналіз та розрахунок потреб будинку у тепловій та електричній енергії, аналіз кліматичних даних Київської області. Запропоновано встановлення системи сонячного гарячого водопостачання, системи опалення на основі теплового насосу та пікового догрівача, застосування фотоелектричної системи. Проведено підбір обладнання, розраховано відповідні схеми його підключення, визначено кількість виробленої теплової та електричної енергії системами генерації.

У розділі «Економічна частина» проведено оцінку показників економічної ефективності проекту з впровадження системи енергозабезпечення. Оцінено економічний ефект проекту, що утворюється за рахунок заміщення традиційних енергоносіїв відновлюваними джерелами енергії.

У розділі «Охорона праці» розглянуто заходи з безпечної експлуатації системи енергозабезпечення, а також виконано розрахунок освітлення приміщення відповідно до стандартів.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
1 ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА.....	
1.1 Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні.....	
1.2 Використання теплових насосів для опалення будівель	
1.3 Види систем енергозабезпечення на основі теплових насосів та сонячних колекторів	
1.4 Фотоелектричні системи електрозабезпечення.....	
1.5 Висновки	
2 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА	
2.1 Методика розрахунку потенціалу сонячного випромінювання.....	
2.2 Методика визначення електричного навантаження об'єкту.....	
2.3 Методика визначення теплового навантаження будинку.....	
2.4 Методика розробки систем теплозабезпечення на основі сонячних колекторів та теплового насосу	
2.5 Методика розробки фотоелектричних систем.....	
2.6 Методика розрахунку вироблення енергії системою енергозабезпечення	
.....	
<u>2.7 Висновки</u>	
3 ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА.....	
3.1 Вихідні дані.....	
3.2 Розрахунок потенціалу сонячного випромінювання	
3.3 Визначення електричного та теплового навантаження об'єкту	
3.4 Розробка системи енергозабезпечення на основі сонячних колекторів та теплового насосу	
3.5 Розробка фотоелектричної системи	
3.6 Визначення вироблення енергії системою енергозабезпечення.....	
3.7 Висновки	
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	

4.1	Методика визначення економічної ефективності системи
4.2	Визначення економічної ефективності системи.....
4.3	Висновки
5	ОХОРОНА ПРАЦІ
5.1	Характеристика робочого місця
5.2	Розрахунок штучного освітлення лабораторії
5.3	Висновок.....
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
Додаток А Відомості щодо апробації кваліфікаційної роботи	
Додаток Б Кліматичні дані.....	
Додаток В Обладнання системи енергозабезпечення.....	
Додаток Г Таблиці розрахунків та параметрів обладнання.....	

Вступ

Сучасні проблеми енергетичної безпеки та екологічної стабільності звертають увагу світової спільноти до використання відновлених джерел енергії. Провідні наукові установи, такі як Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (Німеччина) та National Renewable Energy Laboratory (США), активно працюють над удосконаленням технологій використання сонячної енергії та теплових насосів. Внесок у розвиток теоретичних і практичних аспектів використання сонячних колекторів і теплових насосів зробили такі науковці, як Еміль Беккер, який досліджував паро компресійні теплові насоси, та Марк Жакобсон, що працював над інтеграцією сонячних систем у загальні енергомережі.

Впровадження технологій відновлюваної енергетики актуально для України, яка має високий потенціал сонячного випромінювання, а також значний тепловий потенціал ґрунту та водних ресурсів. Однак впровадження систем енергозабезпечення, які базуються на відновлюваних джерелах, вимагає подальших досліджень щодо їх проектування, розрахунку та адаптації до локальних умов.

Мета роботи полягає в розробці системи енергопостачання для будинку на основі фотоелектричних перетворювачів, сонячних колекторів і теплового насоса.

Для досягнення поставленої мети передбачається виконання наступних завдань:

- дослідити сучасні технології відновлюваної енергетики;
- оцінити енергетичний потенціал будівлі;
- спроектувати систему теплопостачання з використанням сонячних колекторів і теплового насоса;
- розробити фотоелектричну систему;
- визначити вироблення енергії системами генерації;
- визначити економічну доцільність проекту з впровадження

системи енергопостачання;

- врахувати аспекти охорони праці.

Об'єктом дослідження є енергопостачання приватного будинку.

Предметом дослідження є система теплопостачання на базі сонячних колекторів і теплового насоса, а також система електропостачання на основі фотоелектричних модулів.

Методи дослідження включають комплексний аналіз енергетичних потреб будівлі, розрахункові підходи для визначення характеристик системи, аналіз отриманих результатів.

У роботі розроблено систему енергопостачання приватного будинку із застосуванням сонячних колекторів, теплового насосу та фотоелектричних модулів. Проведено розробку та підбір обладнання систем. Показано, що система сонячного гарячого водопостачання покриває потреби на 87,5%, система опалення на основі теплового насосу та пікового догрівача покриває середньорічне теплове навантаження за рахунок використання тільки теплового насосу, фотоелектрична система дозволяє зменшити оплату за електрику на 91%, а надлишки генерованої електричної енергії продавати в мережу за «зеленим» тарифом. Проведено оцінку економічної ефективності запропонованої системи енергозабезпечення. Розглянуто питання охорони праці на робочому місці.

Тези доповіді «Комп'ютерний розрахунок та візуалізація електричного поля повітряних ліній електропередачі» авторів, Степанчиков Д.М., Григоренко С.С. опубліковано в матеріалах на Восьмій Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної енергетики» (від 23 травня 2024 р.) – Херсон: Видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2024. – 185 с. (див. Додаток А).