

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 Розробка системи енергозабезпечення на основі гібридних сонячних колекторів

Виконав: студент б курсу, групи б3ЕЛ
спеціальності 141 Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка
(код і назва спеціальності)

освітньо-професійної Нетрадиційні та відновлювані
програми джерела енергії
(назва ОПШ)

Салаганова Ю.І.
(прізвище та ініціали)

Керівник Андропова О.В.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Старун Н.В.
(прізвище та ініціали)

Херсон – 2021 р.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра на тему «Розробка системи енергозабезпечення на основі гібридних сонячних колекторів» включає в собі пояснювальну записку та графічну частину. Пояснювальна записка містить 99 сторінок формату А4, 34 рисунки, 29 таблиць, 35 використаних джерел, 10 слайдів електронної презентації, 1 додаток.

Ключові слова: гібридний сонячний колектор, фотоелектричний модуль, сонячна радіація, система енергозабезпечення.

Дана кваліфікаційна робота присвячена розробці системи енергозабезпечення на основі гібридних сонячних колекторів для покриття електричного та теплового навантаження об'єкту, в якості якого розглянуто приватну будівлю, розташовану в місті Скадовськ Херсонської області. Проведено розрахунки надходження сонячної радіації, визначено електро- та теплоспоживання будівлі. Обрано гібридні сонячні колектори, для яких розраховано теплоенергетичні параметри. Розроблено систему сонячного енергозабезпечення, проведено підбір компонентів електричної та теплової схеми системи, визначено вироблення енергії системою протягом року та її ефективність. Показано, що система на основі гібридних сонячних колекторів майже повністю покриває навантаження гарячого водопостачання та частково – електричне навантаження об'єкту.

У розділі «Економічна частина» розраховано економічні показники та показники економічної ефективності системи енергозабезпечення.

У розділі «Охорона праці» проведено розрахунок необхідної освітленості приміщень будинку та потужності освітлювальної установки, визначено вплив умов праці на працездатність, а також розраховано економічну ефективність заходів з поліпшення умов праці.

ЗМІСТ

Перелік скорочень	4
Вступ	5
1 ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА	7
1.1 Конструкції гібридних сонячних колекторів	7
1.2 Системи сонячного гарячого водопостачання	15
1.3 Фотоелектричні системи	19
1.4 Висновки до оглядової частини	22
2 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА	24
2.1 Методика розрахунку надходження сонячної радіації	24
2.2 Методика розрахунку електричного і теплового навантаження	26
2.3 Методика розрахунку параметрів сонячного колектора	26
2.4 Методика розрахунку системи електро- та теплозабезпечення	31
2.5 Методика розрахунку енергетичних параметрів системи	38
2.6 Висновки до методичної частини	40
3 ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА	41
3.1 Вихідні дані	41
3.2 Розрахунок надходження сонячної радіації	43
3.3 Розрахунок електричного та теплового навантаження	45
3.4 Розрахунок параметрів сонячного колектора	48
3.5 Розрахунок системи енергозабезпечення	52
3.6 Розрахунок енергетичних параметрів системи енергозабезпечення	62
3.7 Висновки до дослідницької частини	67
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	69
4.1 Методика розрахунку економічних показників та показників економічної ефективності системи енергозабезпечення	69
4.2 Розрахунок економічних показників та показників економічної ефективності системи енергозабезпечення	72
4.3 Висновки до економічної частини	76

5 ОХОРОНА ПРАЦІ	77
5.1 Перевірка наміченого варіанта освітлення нормативним вимогам	77
5.2 Техніко-економічний розрахунок освітлення виробничих приміщень	81
5.3 Визначення економічної ефективності поліпшення умов праці за інтегральним показником працездатності	87
5.4 Висновки до охорони праці	89
ВИСНОВКИ	90
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	92
ДОДАТОК А Відомості щодо апробації кваліфікаційної роботи	96

ВСТУП

На даний час в Україні поряд із сонячними колекторами та фотоелектричними перетворювачами на ринку обладнання відновлюваної енергетики пропонуються колектори, що одночасно виробляють електричну та теплову енергію, і за структурою є комбінацією фотоелектричної панелі та теплового колектора. Такі сонячні колектори називають фотовольтаїчними тепловими (PVT) або гібридними колекторами. Їх серійне виробництво налагоджено в ряді країн Європи, що підтверджує стійкий попит на системи енергозабезпечення на основі PVT перетворювачів.

Метою роботи є розробка системи енергозабезпечення на основі гібридних сонячних колекторів.

Для досягнення мети роботи необхідно вирішити наступні завдання:

- визначити надходження сонячної радіації на сонцеприймальну поверхню гібридних колекторів та електро- і теплоспоживання об'єкту;
- розрахувати теплоенергетичні параметри гібридних сонячних колекторів;
- провести підбір обладнання системи енергозабезпечення, визначити енергопродуктивність та енергоефективність системи;
- визначити економічну ефективність проекту з впровадження запропонованої системи енергозабезпечення;
- розглянути питання охорони праці на робочому місці.

Об'єкт дослідження – система енергозабезпечення на основі гібридних сонячних колекторів.

Предмет дослідження – склад, енергетичні та економічні показники системи енергозабезпечення на основі гібридних сонячних колекторів.

Методи дослідження: розрахунковий метод в поєднанні з аналізом отриманих результатів.

На основі аналізу кліматичних даних місцеположення об'єкту та його електро- та теплоспоживання проведено розробку системи енергозабезпечення на основі гібридних сонячних колекторів: визначено склад та параметри

компонентів системи, проведено розрахунок вироблення електричної та теплової енергії системою, оцінено її енергетичну та економічну ефективність.

Тези доповіді «Система автономного електрозабезпечення котла на основі термоелектрогенератора» авторів Салаганової Ю.І., Андронової О.В. опубліковано в Матеріалах Шостої Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної енергетики». – Херсон: «ПП Резнік», 2021. – С. 158-160 (див. Додаток А).