

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 першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти

(рівень вищої освіти)

на тему Оптимізація конфігурації фотоелектричної станції для підприємства

Виконав: студент 4 курсу, групи 4ЕЛ
спеціальності 141. Електроенергетика,
електротехніка та
електромеханіка

(код і назва спеціальності)

освітньо-професійної
програми Електротехніка та
електротехнології

(назва ОПП)

Котенко Д.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Степанчиков Д.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Мешков Ю.Є.

(прізвище та ініціали)

Хмельницький - 2025 р.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра на тему: “Оптимізація конфігурації фотоелектричної станції для підприємства” включає в собі пояснювальну записку. Пояснювальна записка містить 75 сторінок формату А4, 17 рисунків, 7 таблиць, 18 використаних джерел, 3 додатки, 14 слайдів електронної презентації.

Ключові слова: сонячна панель, багатокритеріальна оптимізація інвертор, System Advisor Model, фотоелектрична станція, консервний завод.

Дана кваліфікаційна робота присвячена дослідженню методів оптимізації конфігурації фотоелектричної станції для підприємства, зокрема для Миколаївського консервного заводу. У роботі розглянуто теоретичні основи фотоелектричних систем, їх типи, переваги та недоліки, а також проблеми, пов'язані з їх впровадженням. Проведено аналіз програмного забезпечення для моделювання сонячних енергетичних систем, зокрема System Advisor Model (SAM), яке було використано для розрахунків.

У методичній частині представлено вибір оптимальних типів сонячних панелей та інверторів, а також методику їх підключення. Дослідницька частина включає моделювання роботи фотоелектричної станції при різних кутах нахилу панелей, використання трекерних систем та аналіз різних конфігурацій.

У розділі «Охорона праці» розглянуто питання виробничої санітарії, гігієни праці та техніки безпеки при роботі на консервному заводі.

ЗМІСТ

	стор.
Скорочення та умовні позначки	4
Вступ	5
1 ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА	7
1.1 Теоретичні основи роботи фотоелектричних станцій	7
1.1.1 Загальна характеристика фотоелектричних систем: принципи роботи, компоненти	7
1.1.2 Типи та класифікація фотоелектричних станцій	9
1.1.3 Економічні, екологічні та технічні переваги використання сонячної енергії для підприємств	10
1.2 Проблеми і ризики при встановленні фотоелектричних станцій на підприємствах	12
1.3 Важливість оптимізації фотоелектричних систем для підвищення ефективності використання енергії	19
1.4 Висновки до оглядової частини	24
2. МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА	26
2.1 Аналітичний огляд програмного забезпечення для моделювання сонячних енергетичних систем	26
2.2 Методика вибору конфігурації мережевої фотоелектричної станції для підприємства	35
2.2.1 Методика вибору типу панелей	35
2.2.2 Методика вибору інверторів	41
2.2.3 Методика моделювання фотоелектричної станції у System Advisor Model	46
2.3 Характеристика підприємства для якого планується встановлення фотоелектричної станції	46
2.3.1 Географічне розташування та будова	46
2.3.2 Розрахунок енергоспоживання підприємства	48

2.4 Висновки до методичної частини	49
3 ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА	51
3.1 Алгоритм проведення дослідження	51
3.2 Моделювання та оптимізація конфігурації мережевої фотоелектричної станції	51
3.2.1 Розрахунок необхідної потужності мережевої фотоелектричної станції	51
3.2.2 Оптимізація конфігурації фотоелектричної станції як багатокритеріальна задача	53
3.2.3 Теоретичні аспекти розв'язку задачі дослідження	55
3.3 Приклад вибору оптимальної конфігурації фотоелектричної станції	59
3.4 Висновки до дослідницької частини	63
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	64
4.1 Аналіз умов праці на робочому місці працівника консервного заводу	64
4.2 Організаційно-технічні заходи з охорони праці - джерела штучного освітлення	67
4.3 Висновки до охорони праці	70
ВИСНОВКИ	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	73
ДОДАТОК А Апробація результатів дослідження	76
ДОДАТОК Б Сонячна інсоляція у місці розташування фотоелектричної станції	81
ДОДАТОК В Приклад розрахунку характеристик оптимальної конфігурації фотоелектричної станції	82

ВСТУП

Сучасний світ стикається з дедалі гострішими проблемами, пов'язаними зі зміною клімату, зростанням цін на традиційні енергоресурси та необхідністю переходу до відновлюваних джерел енергії. Одним з найперспективніших напрямків у цій галузі є сонячна енергетика, яка забезпечує екологічно чисте та економічно вигідне виробництво електроенергії. Особливо актуальним є використання фотоелектричних станцій для промислових підприємств, які потребують стабільного та ефективного енергопостачання.

Метою роботи є оптимізація конфігурації фотоелектричної станції для підприємства на прикладі Миколаївського консервного заводу, що дозволить підвищити ефективність використання сонячної енергії, знизити витрати на електроенергію та забезпечити енергетичну незалежність.

Об'єкт дослідження: процес проектування та оптимізації фотоелектричної станції для промислового підприємства.

Предмет дослідження: методи та інструменти для вибору оптимальної конфігурації фотоелектричної станції, зокрема програмне забезпечення System Advisor Model (SAM).

Для досягнення мети роботи необхідно вирішити такі **задачі:**

1. Проаналізувати теоретичні основи роботи фотоелектричних станцій, їх типи та компоненти.
2. Дослідити економічні, екологічні та технічні переваги використання сонячної енергії для підприємств.
3. Вивчити проблеми та ризики, пов'язані з встановленням фотоелектричних станцій.
4. Провести аналіз програмного забезпечення для моделювання сонячних енергетичних систем.
5. Розробити методику вибору оптимальної конфігурації фотоелектричної станції для консервного заводу.

6. Змодельовати роботу станції за допомогою SAM та визначити найефективніші параметри.

7. Розглянути заходи з охорони праці, пов'язані з експлуатацією фотоелектричної станції.

Методи дослідження: у роботі використано методи системного аналізу, математичного моделювання, порівняльного аналізу програмного забезпечення, а також інструменти техніко-економічних розрахунків.