

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 “Порівняння техніко-економічних показників мережевої та гібридної фотоелектричних станцій для приватного будинку в с. Киселівка Херсонської області”

Виконав:
спеціальності

студент 2 курсу групи 6 ЕЛ
141. Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка

(код і назва спеціальності)

освітньо-
професійної
програми

Нетрадиційні та відновлювані
джерела енергії

(назва ОПП)

Вареник К.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник

к.т.н., доц. Курак В.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

к.т.н., доц. Мешков Ю.Є.

(прізвище та ініціали)

Хмельницький – 2025 р.

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему «Порівняння техніко-економічних показників мережевої та гібридної фотоелектричних станцій для приватного будинку в с. Киселівка Херсонської області» складається з пояснювальної записки та графічної частини. Пояснювальна записка містить 91 сторінок формату А4, включає 19 рисунків, 27 таблиць, 28 використаних джерел та 12 слайдів електронної презентації.

Ключові слова: сонячне випромінювання, фотоелектрична станція, сонячна панель, інвертор, акумулятор, генерація електроенергії.

У роботі проведено повне порівняння двох варіантів сонячних електростанцій для приватного будинку: мережевої та гібридної.

Об'єкт дослідження – приватний будинок у селі Киселівка Херсонської області. У роботі розглянуто такі етапи проектування: оцінка сонячної радіації, підбір обладнання, аналіз роботи станцій у реальних умовах, включаючи відключення електроенергії. Також наведено ціни на основні компоненти станцій та складено їхній повний кошторис.

У розділі з охорони праці проаналізовано умови роботи з обладнанням, визначено ризики при монтажі та експлуатації мережевої й гібридної станцій, а також запропоновано заходи для підвищення безпеки та комфорту під час роботи. Окремо було розглянуто освітлення робочого місця та визначено, що для досягнення нормативів необхідно встановити додаткові LED-світильники.

Отримані результати дозволили оцінити технічні та економічні переваги кожного варіанту. Зроблено висновок, що мережева станція є більш вигідною економічно, тоді як гібридна забезпечує автономність у періоди відключень електроенергії.

ABSTRACT

Thesis on the topic "Comparison of technical and economic indicators of network and hybrid photovoltaic stations for a private house in the village of Kyselivka, Kherson region" consists of an explanatory note and a graphic part. The explanatory note contains 91 pages of A4 format, includes 19 figures, 27 tables, 28 used sources and 12 slides of an electronic presentation.

Keywords: solar radiation, photovoltaic station, solar panel, inverter, battery, electricity generation.

The work provides a full comparison of two options for solar power stations for a private house: network and hybrid.

The object of the study is a private house in the village of Kyselivka, Kherson region. The work considers the following design stages: assessment of solar radiation, selection of equipment, analysis of the operation of stations in real conditions, including power outages. The prices for the main components of the stations are also given and their full estimate is compiled.

The section on labor protection analyzed the conditions of working with the equipment, identified risks during the installation and operation of the network and hybrid stations, and proposed measures to improve safety and comfort during work. Workplace lighting was considered separately and it was determined that additional LED lamps should be installed to achieve the standards. The results obtained allowed us to assess the technical and economic advantages of each option. It was concluded that the network station is more economically advantageous, while the hybrid one provides autonomy during periods of power outages.

ЗМІСТ

ВСТУП	
1. ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА	
1.1 Перспективи використання сонячного енергетичного потенціалу південних регіонів України	
1.2 Класифікація фотоелектричних станцій	
1.3 Типова структура мережевої та гібридної фотоелектричної станції	
1.4 Переваги та недоліки мережевих і гібридних фотоелектричних станцій..	
1.5 Висновки	
2. МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА	
2.1.Методика розрахунку надходження сонячної радіації до приймальної поверхні	
2.2.Методика визначення добової потреби об'єкта в електричній енергії	
2.3.Методика розрахунку вироблення електричної енергії фотоелектричною станцією	
2.4.Методика розрахунку необхідної ємності та кількості акумуляторів в батареї для гібридної фотоелектричної станції	
2.5.Висновки	
3. ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА	
3.1.Опис об'єкта для встановлення фотоелектричної станції	
3.2.Визначення площі даху, придатної для монтажу фотоелектричних модулів	
3.3.Розрахунок річного розподілу добової потреби об'єкта в електричній енергії	
3.4 Розрахунок мінімальної ємності акумуляторної батареї для гібридної фотоелектричної станції	
3.5 Розрахунок надходження сонячної радіації до поверхні модулів протягом характерного року	
3.6 Вибір обладнання для комплектації мережевої фотоелектричної станції	
Error! Bookmark not defined.	

3.7 Вибір обладнання для комплектації гібридної фотоелектричної станції	
Error! Bookmark not defined.	
3.8.Річний розподіл вироблення енергії фотоелектричними станціями	
Продовження таблиці 3.16	
3.9 Порівняння річного розподілу надлишку виробленої енергії для передачі в загальну електричну мережу	
3.10 Висновки	
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	
4.1 Методика розрахунку економічних показників та показників економічної ефективності мережевої та гібридної фотоелектричної системи	
4.2 Розрахунку економічних показників та показників економічної ефективності мережевої та гібридної фотоелектричної системи	
4.3 Висновки.....	
5 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	
5.1. Аналіз умов праці та виробничих факторів.....	
5.2. Розрахунок штучного освітлення робочого місця	
5.3.Висновки	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТОК А	
Результати апробації роботи	

ВСТУП

Сучасні тенденції розвитку енергетики характеризуються активним переходом до використання відновлюваних джерел енергії, серед яких провідне місце посідає сонячна енергетика. У зв'язку з нестабільністю цін на традиційні енергоресурси, зростанням споживання електроенергії та необхідністю зменшення викидів парникових газів, питання впровадження фотоелектричних станцій у приватному секторі набуває особливої актуальності.

Південні регіони України, зокрема Херсонська область, мають високий рівень сонячного випромінювання, що створює сприятливі умови для ефективного використання сонячної енергії. Встановлення фотоелектричних станцій дозволяє не лише забезпечити автономність приватних будинків, але й суттєво знизити витрати на електроенергію та підвищити енергетичну незалежність домогосподарств.

На сьогоднішній день найбільш поширеними є два типи фотоелектричних систем: **мережеві** (on-grid) та **гібридні** (hybrid). Мережеві системи дозволяють споживачеві передавати надлишки виробленої електроенергії до загальної енергомережі, що дає змогу оптимізувати енергоспоживання та скоротити витрати. Гібридні ж станції поєднують переваги мережевих і автономних систем, забезпечуючи енергопостачання навіть за відсутності електромережі завдяки використанню акумуляторних батарей. Порівняння техніко-економічних показників цих систем є важливим для визначення доцільності їх впровадження в умовах конкретного об'єкта.

Метою дипломної роботи є проведення порівняльного аналізу техніко-економічних показників мережевої та гібридної фотоелектричних станцій для приватного будинку в с. Киселівка Херсонської області.

Об'єкт дослідження – фотоелектричні станції, призначені для електропостачання приватного домогосподарства.

Предмет дослідження – технічні параметри, економічна ефективність та енергетичні показники мережевої та гібридної фотоелектричних станцій.

Завдання дослідження:

- проаналізувати потенціал використання сонячної енергії в південних регіонах України;
- розглянути класифікацію та структурні особливості мережевих і гібридних фотоелектричних станцій;
- розробити методику розрахунку основних енергетичних параметрів станцій;
- визначити добову та річну потребу домогосподарства в електричній енергії;
- провести розрахунок вироблення електроенергії та ємності акумуляторів для гібридної системи;
- виконати техніко-економічне порівняння обох типів станцій та обґрунтувати доцільність їх використання.

Методи дослідження: аналітичний та розрахунковий методи, метод порівняльного аналізу.

У розділі «Охорона праці» розглянуто потенційні шкідливі та небезпечні фактори під час експлуатації фотоелектричних станцій, запропоновано заходи щодо їх усунення, виконано розрахунок штучного освітлення робочого приміщення, а також проаналізовано вимоги електробезпеки та пожежної безпеки при експлуатації обладнання.

Апробація роботи – результати досліджень доповідались на Дев'ятій всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної енергетики» (додаток А).