

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 мережевої фотоелектричної станції для освітлення
автомобільної стоянки у м. Гданськ (Польща)»

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

(код і назва спеціальності)

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

Гнатовський А.П.

(прізвище та ініціали)

Керівник Дон Н.Л.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Мешков Ю.Є.
(прізвище та ініціали)

Хмельницький – 2024 р.

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Інженерії та транспорту
Кафедра	Енергетики, електротехніки і фізики
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Спеціальність	141. Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітня програма	Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. зав. кафедри енергетики, електротехніки і фізики к.т.н., доц. Курак В.В.
«23» вересня 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Гнатовському Андрію Павловичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка мережевої фотоелектричної станції для освітлення автомобільної стоянки у м. Гданськ (Польща),

керівник роботи Дон Наталя Леонідівна, к.ф.-м.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом по університету від «23» вересня 2024 р. № 477-с

2. Строк подання студентом закінченої роботи 4 грудня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи споживання електричної енергії автомобільною стоянкою «Maxi Parking» в м. Гданськ, Польща; конфігурація та інфраструктура автомобільної стоянки «Maxi Parking» в м. Гданськ, Польща; сонячна інсоляція для м. Гданськ, Польща

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) 1. Огляд інформації щодо тенденції впровадження сонячних навісів для паркінгів; огляд основних типів сонячних навісів для паркінгів; огляд інформації про автомобільну стоянку «Maxi Parking» у м. Гданськ (Польща)
2. Вибір методики розробки сонячного навісу для паркінгу.

3. Розробка мережевої фотоелектричної станції для автомобільної стоянки; вибір обладнання, моделювання її роботи.

4. Розрахунок та аналіз техніко-економічних показників проєкту

5. Аналіз умов праці на робочому місці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
слайди мультимедійної презентації у кількості не менше восьми

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосується їх

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Оглядова частина	Дон Н.Л., к.ф.-м.н., доц.	23.09.24	14.10.24
2. Методична частина	Дон Н.Л., к.ф.-м.н., доц.	15.10.24	21.10.24
3. Дослідницька частина	Дон Н.Л., к.ф.-м.н., доц.	22.10.24	04.11.24
4. Економічна частина	Андропова О.В., к.т.н., доц.	05.11.24	11.11.24
5. Охорона праці	Венгер О.О., к.т.н., доц.	12.11.24	25.11.24
Нормоконтроль	Погребняк І.Ф., к.т.н., доц.	26.11.24	04.12.24

7. Дата видачі завдання 23 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд тенденції впровадження сонячних навісів для паркінгів; огляд основних типів сонячних навісів для паркінгів; написання оглядової частини	26.09.24 – 03.10.24	виконано
2	Огляд інформації про про «Maxi Parking» у м. Гданськ (Польща)	04.10.24– 14.10.24	виконано
3	Вибір методики розробки сонячного навісу для паркінгу, написання методичної частини	15.10.24 – 21.10.24	виконано
4	Розробка мережевої фотоелектричної станції; вибір обладнання, моделювання її роботи, аналіз отриманих результатів, оформлення дослідницької частини	22.10.24– 04.11.24	виконано
5	Розрахунок та аналіз техніко-економічних показників показників проєкту, оформлення економічної частини	05.11.24– 11.11.24	виконано
6	Аналіз небезпечних і шкідливих факторів на робочому місці, оформлення розділу «Охорона праці»	12.11.24– 25.11.24	виконано
7	Підготовка доповіді, оформлення слайдів мультимедійної презентації	24.11.24– 04.12.24	виконано

Студент _____ Гнатовський А.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Дон Н.Л.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра на тему «Розробка мережевої фотоелектричної станції для освітлення автомобільної стоянки у м. Гданськ (Польща)» включає в собі пояснювальну записку та графічну частину. Пояснювальна записка містить 84 сторінки формату А4, 42 рисунки, 8 таблиць, 39 використаних джерел, 10 слайдів електронної презентації, 1 додаток.

Ключові слова: мережева фотоелектрична станція для автомобільної стоянки, сонячний навіс, фотоелектричний модуль, стрінговий мережевий інвертор, моделювання в HelioScore, техніко-економічні показники, шкідливих та небезпечних чинників на робочому місці.

Дана кваліфікаційна робота магістра присвячена розробці мережевої фотоелектричної станції для освітлення автомобільної стоянки «Maxi Parking» у м. Гданськ (Польща).

В HelioScore розроблено дизайн для трьох варіантів конфігурації мережевої фотоелектричної станції та складено її структурну електричну схему. З використанням HelioScore проведено моделювання роботи мережевої фотоелектричної станції для освітлення автомобільної стоянки у м. Гданськ (Польща).

Проведено техніко-економічне обґрунтування доцільності впровадження проєкту мережевої фотоелектричної станції для автомобільної стоянки у м. Гданськ (Польща). Визначено кошторис проєкту за всіма варіантами реалізації конфігурації фотоелектричної системи.

Проведено аналіз шкідливих та небезпечних чинників на робочому місці студента, який виконував дипломну роботу з використанням персонального комп'ютера.

ЗМІСТ

ВСТУП

1 ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА

- 1.1 Огляд тенденції впровадження сонячних навісів для паркінгів
- 1.2 Огляд основних типів сонячних навісів для паркінгів
- 1.3 Огляд інформації про «Махі Parking» у м. Гданськ (Польща)
- 1.4 Висновки до оглядової частини

2 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА

- 2.1 Методика вибору конфігурації фотоелектричної системи
- 2.2 Методика розробки сонячного навісу для паркінгу
- 2.3 Висновки до методичної частини

3 ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

- 3.1 Розробка мережевої фотоелектричної станції
- 3.2 Моделювання роботи мережевої фотоелектричної станції
- 3.3 Висновки до дослідницької частини

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

- 4.1 Визначення капітальних та поточних витрат
- 4.2 Визначення техніко-економічних показників
- 4.3 Висновки до економічної частини

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

- 5.1 Характеристика робочого місця
- 5.2 Організаційно-технічні заходи з охорони праці
- 5.3 Висновки до охорони праці

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТОК А Апробація результатів наукової роботи

ВСТУП

Концепція комерційних сонячних паркінгів набирає обертів в Європі, оскільки бізнес усвідомлює переваги інтеграції виробництва відновлюваної енергії у свою інфраструктуру. Сонячні паркінги не тільки надають співробітникам та клієнтам затінену парковку, але й дозволяють підприємствам використовувати сонячну енергію, зменшуючи викиди вуглецю та витрати на енергію. Такий підхід відповідає цілям сталого розвитку і навіть може принести додатковий дохід за рахунок продажу надлишків електроенергії у мережу за «зеленим тарифом» [1].

Саме тому робота на тему «Розробка мережевої фотоелектричної станції для освітлення автомобільної стоянки у м. Гданськ (Польща)» є актуальною.

Об'єкт дослідження – мережева фотоелектрична станція.

Предмет дослідження – параметри складових мережевої фотоелектричної станції.

Мета роботи – розробити мережеву фотоелектричну станцію для освітлення автомобільної стоянки у м. Гданськ (Польща).

Основні задачі роботи:

- розробити мережеву мережеву фотоелектричну станцію для освітлення автомобільної стоянки у м. Гданськ (Польща);
- провести моделювання роботи варіантів проєкту;
- виконати техніко-економічне обґрунтування доцільності впровадження мережевої фотоелектричної станції для освітлення автомобільної стоянки у м. Гданськ (Польща);
- розглянути питання забезпечення охорони праці на робочому місці.

Результати роботи. В роботі розроблено мережеву фотоелектричну станцію для освітлення автомобільної стоянки у м. Гданськ (Польща).

На площадці автомобільної стоянки площею 3,4 га передбачено розміщення сонячних навісів з блоками фотоелектричних модулів Trina Solar,

TSM-PD14 320 В та стрінгових мережевих інверторів. Проведено порівняння трьох варіантів конфігурації станції з інверторами:

варіант 1 – Sunny Tripower 24000TL-US (SMA);

варіант 2 – SUN2000-40KTL-M3 (Huawei);

варіант 3 – SUN2000-150K-MG0 (Huawei).

В HelioScore розроблено дизайн для трьох варіантів конфігурації мережевої фотоелектричної станції для автомобільної стоянки «Maxi Parking» у м. Гданськ (Польща) та складено структурну електричну схему фотоелектричної станції. Проведено моделювання її роботи з використанням сучасного програмного забезпечення з фотовольтаїки HelioScore [2].

Проведено техніко-економічне обґрунтування доцільності впровадження проєкту мережевої фотоелектричної станції для автомобільної стоянки у м. Гданськ (Польща). Визначено кошторис проєкту за всіма варіантами реалізації конфігурації фотоелектричної системи.

Проведено аналіз шкідливих та небезпечних чинників на робочому місці студента, який виконував дипломну роботу з використанням персонального комп'ютера.

Результати наукових досліджень обговорювались на VIII Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної енергетики» (м.Хмельницький, 23 травня 2024 р.), копія тез доповіді [3] наведена в Додатку А.