

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 систем з
фотоелектричними модулями на основі різних матеріалів»

Виконав: студент 2 курсу, групи 6ЕЛ

спеціальності 141. Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка
(код і назва, спеціальності)

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

Гаврилов М.О.
(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 – 2024 р.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему ««Порівняння техніко-економічних показників систем з фотоелектричними модулями на основі різних матеріалів»» включає в собі пояснювальну записку та графічну частину. Пояснювальна записка містить 72 сторінки формату А4, 14 рисунків, 12 таблиць, 22 використаних джерела, 1 додаток та 12 слайдів електронної презентації.

Ключові слова: фотоелектрична станція, енергетичний потенціал сонячного випромінювання, фотоелектричний модуль, енергоспоживання, параметри.

Робота присвячена порівнянню техніко-економічних показників систем з фотоелектричними модулями на основі різних матеріалів, а також визначенню енергетичних та економічних параметрів їх експлуатації.

У розділі «Економічна частина» представлено розрахунок економічних показників фотоелектричних систем на основі різних матеріалів для приватного будинку.

У розділі «Охорона праці» наведено розрахунок природного освітлення робочого місця.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА.....	6
1.1. Сонячний енергетичний потенціал України.....	6
1.2. Типи фотоелектричних систем та їх структура.....	10
1.3. Типові параметри фотоелектричних модулів на основі різних матеріалів.....	11
1.4. Висновки.....	14
2. МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА.....	16
2.1. Методика розрахунку надходження сонячної радіації на поверхню фотоелектричних модулів.....	16
2.2. Методика визначення добової потреби об'єкта в електричній енергії.....	22
2.3. Методика розрахунку вироблення електричної енергії фотоелектричною системою.....	23
2.4. Висновки.....	25
3. ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА.....	26
3.1. Опис об'єкта для встановлення фотоелектричної системи....	26
3.2. Розрахунок річного розподілу добової потреби об'єкта в електричній енергії.....	27
3.3. Розрахунок надходження сонячної радіації на поверхню фотоелектричних модулів протягом характерного року.....	28
3.4. Річний розподіл вироблення електричної енергії системами з фотоелектричними модулями на основі різних матеріалів....	30
3.5. Оцінка надлишку виробленої енергії для фотоелектричних систем з модулями на основі різних матеріалів.....	40
3.6. Висновки.....	42

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	43
4.1. Методика розрахунку економічних показників фотоелектричної системи.....	43
4.2. Розрахунок економічних показників фотоелектричних систем.....	46
4.2.1. Розрахунок економічних показників фотоелектричної системи на основі монокристалічного кремнію.....	47
4.2.2. Розрахунок економічних показників фотоелектричної системи на основі полікристалічного кремнію.....	49
4.2.3. Розрахунок економічних показників фотоелектричної системи на основі аморфного кремнію.....	52
4.3. Висновки.....	55
5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	56
5.1. Загальна характеристика робочого місця проходження практики.....	56
5.2. Організаційно - технічні заходи з охорони праці. Розрахунок природного освітлення.....	63
5.3. Висновки.....	65
ВИСНОВКИ.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68
ДОДАТОК А. Результати апробації роботи.....	71

ВСТУП

Енергетична криза, глобальні зміни клімату та зростаючий попит на екологічно чисті джерела енергії змушують людство шукати нові підходи до забезпечення енергетичних потреб. Сонячна енергетика, як одна з ключових складових відновлюваної енергетики, має величезний потенціал для вирішення цих викликів. Використання фотоелектричних модулів (ФЕМ) для перетворення сонячної енергії в електричну є одним із найбільш перспективних напрямків розвитку сучасної енергетики.

Одним із важливих факторів впровадження фотоелектричних систем є вибір матеріалу для виготовлення модулів, оскільки саме від нього залежать основні техніко-економічні показники системи: ефективність, довговічність, вартість виробництва та експлуатації. На сьогодні найбільш поширеними матеріалами для фотоелектричних модулів є кремній (монокристалічний та полікристалічний), тонкоплівкові матеріали (кадмій телурид, мідь-індій-галій-диселенід) та перспективні перовськіти.

Метою дипломної роботи є проведення порівняльного аналізу техніко-економічних показників фотоелектричних систем, побудованих на основі модулів із різних матеріалів, для пошуку найдоцільнішого рішення для побудови таких систем.

Об'єктом дослідження є мережеві фотоелектричні системи.

Предмет дослідження – енергетичні та економічні параметри мережевих фотоелектричних систем, побудованих на основі модулів з різних матеріалів.

Задачі дослідження:

1. Проаналізувати технічні параметри, переваги та недоліки фотоелектричних модулів, виготовлених на основі різних напівпровідникових матеріалів.

2. На прикладі приватного будинку, розташованого в кліматичних умовах Херсонщини, запропонувати можливу комплектацію мережевої фотоелектричної станції з використанням модулів на основі різних матеріалів.

3. Розрахувати та проаналізувати енергетичні показники запропонованих фотоелектричних систем.

4. Визначити та проаналізувати економічні показники запропонованих варіантів фотоелектричних систем та обрати найбільш доцільний варіант для реалізації.

5. Проаналізувати умови праці на робочому місці.

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