

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

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 аналітичної залежності параметрів точки
максимальної потужності фотоелектричного модуля**

Виконав: студент 2 курсу, групи бзЕЛ
спеціальності 141. Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка
(код і назва спеціальності)

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

Баганов Є.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доц. Погребняк І.Ф.
(прізвище та ініціали)

Рецензент д.т.н., проф. Тулученко Г.Я.
(прізвище та ініціали)

Херсон – 2020 р.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему: «Розробка аналітичної залежності параметрів точки максимальної потужності фотоелектричного модуля» включає в себе пояснювальну записку та графічну частину. Пояснювальна записка містить 106 сторінок формату А4, 31 рисунок, 10 таблиць, 86 використаних джерел, 1 додаток. Графічна частина містить 12 слайдів електронної презентації.

Об'єктом дослідження в роботі є фотоелектричний модуль.

Предметом дослідження в роботі є залежність параметрів точки максимальної потужності від характеристик фотоелектричного модуля та умов його експлуатації.

Мета роботи – розробити явну аналітичну залежність параметрів точки максимальної потужності фотоелектричного модуля, перевірити її точність та адекватність для задач моделювання систем сонячного електрозабезпечення.

В результаті виконання кваліфікаційної роботи розроблена явна аналітична залежність параметрів точки максимальної потужності в залежності від умов роботи модуля, показаний високий рівень точності моделі та можливість її використання для моделювання систем енергозабезпечення, зокрема у системі MATLAB/Simulink. На основі розрахунків продемонстрована економічна доцільність розробки відповідної залежності.

Проведено техніко-економічну оцінку впровадження заходів з охорони праці для працівників, що працюють з візуальними дисплейними терміналами та екранними пристроями.

Ключові слова: Фотоелектричний модуль, Точка максимальної потужності, Аналітична залежність, Моделювання, Функція Ламберта, п'ятипараметрична однодіодна модель.

ЗМІСТ

	стор.
Перелік скорочень та умовних познач	4
Вступ	5
1 Оглядова частина	7
1.1 Особливості вольт-амперної характеристики ідеалізованих фотоелектричних модулів	7
1.2 Вольт-амперна характеристика реальних фотоелектричних модулів та їх математичні моделі	12
1.2.1 Відмінність реального фотоелектричного модуля від ідеального	12
1.2.2 Однодіодна модель реального ФЕМ	14
1.2.3 Дводіодна модель реального ФЕМ	15
1.2.4 Аналітичні залежності вольт-амперної характеристики	16
1.3 Проблеми моделювання фотоелектричних енергетичних систем	17
1.4 Висновки до оглядової частини	19
2 Методична частина	20
2.1. Визначення параметрів п'ятипараметричної моделі фотоелектричного модуля за даними каталогів виробників	20
2.2 Урахування температурної залежності режиму роботи фотоелектричного модуля	23
2.3 Алгоритми визначення точки максимальної потужності	25
2.4 Спеціальна функція Ламберта	28
2.5 Особливості елементів MATLAB/Simulink для моделювання фотоелектричного модуля	33
2.6 Висновки до методичної частини	36
3 Дослідницька частина	37
3.1 Виведення базової аналітичної залежності	37
3.2 Перевірка базової залежності	43
3.3 Уточнення отриманої залежності	50
3.4 Перевірка уточненої залежності	52

3.4.1	Перевірка уточненої залежності порівнянням з базовою	52
3.4.2	Перевірка уточненої залежності у MATLAB/Simulink	55
3.5	Корекція температурної залежності	64
3.6	Висновки до дослідницької частини	70
4	Економічна частина	72
4.1	Особливості розробки, що мають економічну цінність	72
4.2	Методи оцінки ефективності науково-дослідницької роботи	73
4.3	Розрахунок економічної ефективності розробки	77
4.3.1	Розрахунок витрат на проведення науково-дослідної роботи	77
4.3.2	Оцінка вартості розробки	79
4.4	Висновки до економічної частини	82
5	Охорона праці	83
5.1	Виробнича санітарія	83
5.1.1	Нормативні документи України щодо організації і обладнання робочих місць користувачів персональних комп'ютерів	83
5.1.2	Об'ємно-планувальні рішення для робочого місця	84
5.1.3	Шум та вібрації	86
5.1.4	Гігієнічні вимоги та параметри мікроклімату	86
5.1.5	Вимоги до режимів праці і відпочинку при роботі з ВДТ та	
ЕП		87
5.1.6	Вимоги до освітлення	88
5.1.7	Мінімальні вимоги безпеки під час роботи з ВДТ та ЕП	91
5.2	Техніко-економічна оцінка заходів з охорони праці	92
5.3	Висновки з розділу охорони праці	94
	Висновки	96
	Список використаних джерел	97
	Додаток А. Копії публікацій та апробацій результатів роботи	107