

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЙ 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 «Моделювання системи сонячного гарячого водопостачання з
електродублером в Matlab/Simulink»

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

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

Андропова О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник Дон Н.Л.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Новіков В.О.
(прізвище та ініціали)

Херсон – 2020 р.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра на тему «Моделювання системи сонячного гарячого водопостачання з електричним дублером в Matlab/Simulink» включає в себе пояснювальну записку та графічну частину. Пояснювальна записка містить 103 сторінки формату А4, 25 рисунків, 15 таблиць, 53 використані джерела, 17 слайдів електронної презентації, 2 додатки.

Ключові слова: сонячний колектор, система гарячого водопостачання, дублер, ефективність, моделювання.

В кваліфікаційній роботі з використанням програмного середовища Matlab/Simulink розроблено комп'ютерну модель плоского сонячного колектора та триконтурної системи гарячого водопостачання на його основі з електричним дублером. Проведено імітаційне моделювання енергетичних характеристик цієї системи. Вивчено вплив режиму споживання гарячої води, об'єму ємнісного водонагрівача на вироблення енергії сонячною системою, здійснено порівняння енергетичних характеристик систем сонячного гарячого водопостачання з паралельним та послідовно-паралельним з'єднанням сонячних колекторів. Показано, що система з п'ятьма паралельно включеними сонячними колекторами в характерний день липня здатна забезпечити за рахунок сонячної енергії близько 98 % навантаження на гаряче водопостачання житлового будинку на 10 осіб.

У розділі «Економічна частина» представлено розрахунок витрат на проведення наукових досліджень та економічного ефекту від розробки комп'ютерної моделі, визначено економічну доцільність впровадження системи сонячного гарячого водопостачання з електричним дублером.

У розділі «Охорона праці» проведено аналіз умов праці на робочому місці, виявлено шкідливі фактори, що впливають на здоров'я людини, запропоновано заходи щодо покращення умов праці, визначено витрати на їх впровадження.

ЗМІСТ

Вступ	4
1 ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА	6
1.1 Складові систем сонячного гарячого водопостачання	6
1.2 Схеми систем сонячного гарячого водопостачання	12
1.3 Моделювання систем сонячного гарячого водопостачання	17
1.4 Висновки	20
2 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА	22
2.1 Методика визначення надходження сонячної радіації	22
2.2 Методики визначення параметрів сонячного колектора	24
2.3 Методика розробки системи сонячного гарячого водопостачання	28
2.4 Методика розробки моделі системи сонячного гарячого водопостачання в Matlab/Simulink	31
2.5 Методика визначення параметрів системи сонячного гарячого водопостачання	40
2.6 Висновки	43
3 ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА	44
3.1 Вхідні дані	44
3.2 Визначення надходження сонячної радіації	44
3.3 Визначення параметрів сонячного колектора	46
3.4 Розробка системи сонячного гарячого водопостачання	51
3.5 Моделювання системи сонячного гарячого водопостачання в Matlab/Simulink	55
3.6 Визначення впливу конструктивних та режимних параметрів системи на її енергетичні характеристики	60
3.7 Визначення річних показників роботи системи сонячного гарячого водопостачання	67
3.8 Висновки	69

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	71
4.1 Методика розрахунку витрат на проведення науково-дослідної роботи	71
4.2 Методика визначення економічної ефективності системи сонячного гарячого водопостачання	73
4.3 Розрахунок витрат на проведення науково-дослідної роботи	75
4.4 Визначення економічної ефективності реалізації системи сонячного гарячого водопостачання	77
4.5 Висновки	78
5 ОХОРОНА ПРАЦІ	80
5.1 Виробнича санітарія	80
5.2 Техніко-економічні розрахунки заходів з охорони праці	87
5.3 Висновки	90
ВИСНОВКИ	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	93
ДОДАТОК А Відомості щодо апробації кваліфікаційної роботи	99
ДОДАТОК Б Надходження сонячної радіації на приймальну поверхню	103