

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий Інститут Електроенергетики

(інститут)

Електротехнічний

(факультет)

Кафедра ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню магістра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Захарова В'ячеслава Андрійовича

(ПІБ)

академічної групи 141М-19-3

(шифр)

спеціальності 141 – ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА
ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

(код і назва спеціальності)

спеціалізації¹ _____

за освітньо-професійною програмою ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА
ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

(офіційна назва)

на тему «Обґрунтування параметрів приватної мережевої фотоелектричної
станції для домоволодінь з різними рівнями електрифікації»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Луценко І.М.			
розділів:				
Вступна частина	Луценко І.М.			
Основна частина	Луценко І.М.			
Економічний	Тимошенко Л. В.			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер				
----------------	--	--	--	--

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ

(повна назва)

Папаїка Ю.А.

(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » грудня 2020 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню магістра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

Студенту Захарову В.А. академічної групи **141М-19-3**
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 141 – ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА
ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

спеціалізації¹ _____

за освітньо-професійною програмою ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА
ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

(офіційна назва)

на тему «Обґрунтування параметрів приватної мережевої фотоелектричної
станції для домоволодінь з різними рівнями електрифікації»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
<i>Вступна частина</i>	Розвиток систем генерації електроенергії з відновлювальними джерелами енергії. Сучасні підходи щодо енергозабезпечення житлових будинків з використанням ВДЕ Постановка задачі дослідження	15.10.20-01.11.20
<i>Основна частина</i>	Визначення параметрів приватної мережевої фотоелектричної станції для домоволодінь з різними рівнями електрифікації	01.11.20-30.11.20
<i>Економічний</i>	Визначення показників економічної ефективності	01.12.20-10.12.20

Завдання видано _____
(підпис керівника)

Луценко І.М.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 15.10.2020 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 10.12.2020 р.

Прийнято до виконання _____
(підпис студента)

Захаров В.А.
(прізвище, ініціали)

Реферат

Пояснювальна записка: 81 стор., рисунків - 17, таблиць - 9, додатків - 1.

Науковою задачею магістерської роботи є аналіз результатів моделювання енергетичних витрат на опалення будинків зі східними параметрами за допомогою електричної енергії та газу.

У вступі розглядаються стан проблеми енергозбереження в Україні сформульовано основні завдання дипломного проекту.

У першій частині розглянуті перспективи розвитку систем генерації електроенергії з відновлювальними джерелами та сучасні підходи щодо енергозабезпечення житлових будинків з використанням ВДЕ. Виконано аналіз нормативної документації щодо рівнів електрифікації домоволодінь, розроблене технічне завдання на проектування системи електрозабезпечення приватного будинку та сформульовані головні задачі дослідження.

Визначено, що одним зі шляхів вирішення питання енергетичної незалежності є диференціювання типів енергії, що застосовується при опаленні житлових будинків, Найбільш поширеними є природний газ та електрична енергія.

У другій частині проекту використовуючи данні розрахунку електричних навантажень приватного будинку виконано моделювання графіків електричного навантаження в опалювальний та неопалювальний періоди.

За результатами моделювання зроблено розрахунок технічних характеристик і вибір обладнання ФЕС для будинків I і II рівня електрифікації. Під час розрахунку виконано вибір інвертора, визначено тип та необхідну кількість сонячних батарей та ємності акумуляторних батарей і їх кількість.

Для обраного обладнання для будинків I і II рівня електрифікації визначено параметри та показники виробництва електроенергії фотоелектричними модулями протягом року.

В техніко-економічному обґрунтуванні виконано розрахунок капітальних і експлуатаційних витрат, дано техніко-економічне обґрунтування розроблених заходів.

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, СИСТЕМИ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ,
СОНЯЧНІ БАТАРЕЇ, РІВНІ ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ ДОМОВОЛОДІНЬ,
ФОТОЕЛЕКТРИЧНІ МОДУЛІ

Abstract

Explanatory note: 81 pages, figures - 17, tables - 9, appendices - 1.

The scientific task of the master's thesis is to analyze the results of modeling the energy costs of heating houses with eastern parameters using electricity and gas.

The introduction considers the state of the problem of energy saving in Ukraine and formulates the main objectives of the diploma project.

The first part considers the prospects for the development of electricity generation systems with renewable sources and modern approaches to energy supply of residential buildings using RES. The analysis of normative documentation concerning the levels of electrification of households is performed, the technical task for designing the power supply system of a private house is developed and the main tasks of the research are formulated.

It is determined that one of the ways to solve the issue of energy independence is to differentiate the types of energy used in heating residential buildings. The most common are natural gas and electricity.

In the second part of the project, using the data of calculation of electric loads of a private house, modeling of electric load graphs in heating and non-heating periods is performed.

Based on the simulation results, the calculation of technical characteristics and selection of FES equipment for buildings of the I and II level of electrification is made. During the calculation, the inverter was selected, the type and required number of solar panels and the capacity of the batteries and their number were determined.

For the selected equipment for buildings of the I and II level of electrification the parameters and indicators of electricity production by photovoltaic modules during the year are determined. In the feasibility study, the calculation of capital and operating costs is performed, the feasibility study of the developed measures is given.

ENERGY SAVING, ELECTRICITY GENERATION SYSTEMS, SOLAR
BATTERIES, LEVELS OF ELECTRICIFICATION OF HOUSEHOLDS,
PHOTOELECTRIC MODULES

Зміст

Вступ	9
1. Технологічний розділ	11
1.1 Розвиток систем генерації електричної енергії з відновлювальними джерелами енергії в Україні	12
1.2 Сучасні підходи щодо енергозабезпечення житлових будинків з використанням ВДЕ	23
1.3 Аналіз нормативної документації щодо рівнів електрифікації домоволодінь	32
1.4 Технічне завдання на проектування системи електрозабезпечення приватного будинку	33
1.5 Постановка задачі дослідження	39
2 Спеціальний розділ	40
2.1 Розрахунок електричних навантажень приватного будинку	41
2.2 Моделювання графіків електричного навантаження приватного будинку (опалювальний та неопалювальний періоди)	45
2.3 Розрахунок технічних характеристик і вибір обладнання ФЕС	51
2.3.1 Вибір інвертора	51
2.3.2 Визначення типу та необхідної кількості сонячних батарей	54
2.3.3 Визначення необхідної ємності акумуляторної батареї і їх кількості	60
2.4 Визначення параметрів та показників виробництва електроенергії фотоелектричними модулями протягом року	63
2.5 Визначення показників споживання природного газу протягом року	65
3 Техніко-економічне обґрунтування	69
3.1 Вступ	70
3.2. Розрахунок капітальних витрат	71
3.3 Розрахунок експлуатаційних витрат	72
3.3.1 Розрахунок амортизаційних відрахувань	73
3.3.2 Розрахунок річного фонду заробітної плати	74
3.3.3 Розрахунок річних витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт	74

3.3.4 Розрахунок вартості спожитої енергії	74
3.3.5 Сумарні експлуатаційні витрати	74
3.4 Визначення річної економії	75
3.5 Визначення та аналіз показників економічної ефективності	75
Висновки	78
Перелік посилань	79
Додаток	80

Вступ

Статистична служба Європейського союзу (Eurostat) вважає, що Україна потенційно здатна виробляти з відновлюваних джерел не менше 74% від вироблюваної в країні енергії, тоді як зараз цей рівень становить близько 6%.

У своєму прогнозі організація покладає основні надії на вітроенергетику (49%) і біоенергетику (22%), далі йде велика (17%) і мала (7%) гідроенергетика, а замикає список сонячна енергетика з часткою (5%). Сукупно всі перераховані галузі «зеленої» енергетики потенційно здатні виробляти близько 120 млрд кВт годин енергії.

Згідно ряду експертних прогнозів, потреби людства в енергії, що становлять нині близько 13 ТВт, зростуть до середини нинішнього століття до 30, а до його кінця - до 46 ТВт. Такі потреби в енергії можуть бути задоволені тільки за рахунок переважного розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) і, перш за все, за рахунок набагато більш масштабного виробництва сонячної і вітрової енергії, яке особливо прискорилось за останні роки.

Сонячна енергія, яка потрапляє на поверхню нашої планети, має колосальну потужність - сонячне випромінювання за тиждень за потужністю перевершує всі нині відомі світові запаси нафти, урану і вугілля разом узяті. Крім того, сонячна енергетика - екологічно чиста, при її виробленні не утворюється вуглекислий газ (як теплові станції), вона повністю радіаційно безпечна (на відміну від атомних станцій) і не утворює вимагають подальшої утилізації відходів (шлак і радіоактивні відходи).

В Україні за останні чотири - п'ять років відбулося вибухове зростання встановлених і підключених генеруючих потужностей на основі ВДЕ. Однак, вирішувати питання про енергонезалежність країни необхідно комплексно і системно.

Таким чином задача по розробці і реалізація проектів по впровадженню відновлюваних джерел енергії в Україні є перспективними, актуальними і привабливими не тільки з точки зору екологічних параметрів, а й економічно. Використання зеленого тарифу дозволяє значно скоротити терміни окупності проектів по впровадженню ВДЕ, як для великих інвесторів, так і для дрібних індивідуальних господарств.

Висновки

У дипломному проекті розглянуті сучасні підходи щодо енергозабезпечення житлових будинків з використанням ВДЕ, визначені перспективи розвитку систем генерації електроенергії з відновлювальними джерелами.

Визначено, що одним зі шляхів вирішення питання енергетичної незалежності є диференціювання типів енергії, що застосовується при опаленні житлових будинків різних рівня електрифікації.

Як показали розрахунки, виконані в розділі, використання сонячної енергії для електрифікації приватних будинків вимагає врахування рада особливостей.

Так для будинків з 1 рівнем електрифікації, які обладнані газовими опалювальними котлами та газовими плитами, використання СЕС є цілком можливим і перспективним напрямком.

Для будинків 2 рівня електрифікації, з електричними опалювальними котлами та електроплитами, електропостачання тільки за рахунок СЕС є технічно неможливим. Так, як будівництво СЕС такої великої потужності вимагає великих площ, що для умов приватного домоволодіння малоперспективно. Площа всіх сонячних модулів, навіть без урахування площ для обслуговування, становить близько 6 соток. Що дорівнює площі стандартної присадибної ділянки. А розташування всіх необхідних акумуляторних батарей займе близько половини площі розглянутого приватного будинку

Розрахунки економічних показників проекту по використанню СЕС для електропостачання будинку I рівня електрифікації показали термін окупності 8,6 років, що дає змогу рекомендувати використання СЕС до впровадження в умовах приватного домогосподарства.

Для більш детального ознайомлення з матеріалами кваліфікаційної роботи звертайтеся до заступника завідуючого кафедри електроенергетики проф. Луценко І.М.

Електронна адреса lutsenko.i.m@nmu.one