

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

Інститут Електроенергетики
(інститут)
Електротехнічний факультет
(факультет)
Кафедра електроенергетики
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню магістра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Дубової Маргарити Андріївни
(ПІБ)

академічної групи 141М-18-3
(шифр)

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

спеціалізації _____
за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та
(офіційна назва)

електромеханіка

на тему Обґрунтування параметрів системи енергопостачання на основі
відновлювальних джерел енергії для будинку з нульовим
енергоспоживанням

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Ципленков Д.В.			
розділів:				
Розділ 1	Ципленков Д.В.			
Розділ 2	Ципленков Д.В.			
Розділ 3	Тимошенко Л.В.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Олішевський Г.С.			

Дніпро
НТУ «ДП»
2019

ЗАТВЕРДЖЕНО:

в.о. завідувача кафедри
електроенергетики
(повна назва)

_____ Рогоза М.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2019 року

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

студенту Дубової Маргарити Андріївни академічної групи 141М-18-3
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

на тему Обґрунтування параметрів системи енергопостачання на основі відновлювальних джерел енергії для будинку з нульовим енергоспоживанням

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 07.11 2019 р.
№ 2075-л

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Екологія та будівництво – будинок з нульовим енергоспоживання	20.09.2019
Розділ 2	Розрахунок енергопостачання для будинку з нульовим енергоспоживанням на основі відновлювальних джерел енергії	10.10.2019
Розділ 3	Техніко-економічне обґрунтування	15.11.2019

Завдання видано _____
(підпис керівника)

Цицпенков Д. В.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 02.09.2019

Дата подання до екзаменаційної комісії 16.12.2019

Прийнято до виконання _____
(підпис студента)

Дубова М.А.
(прізвище, ініціали)

Реферат

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи складається з: 80 стор., 11 рис., 15 табл., 33 посилання.

Тема: Обґрунтування параметрів системи енергопостачання на основі відновлюваних джерел енергії для будинку з нульовим енергоспоживанням.

У першому розділі представлено аналіз будинків за рівнем споживання, огляд екологічних матеріалів для утеплення будинку і також аналіз будинків з нульовим енергоспоживанням. Було розглянуто сучасні підходи для енергозбереження будинків і їх бюджетні варіанти.

У другому розділі зроблено розрахунок і вибір необхідного обладнання для нульового енергоспоживання житлового будинку в Київській області.

У розділі техніко-економічного обґрунтування було зроблено розрахунок економічної ефективності даного проекту. Було розраховано, що при виборі такого будинку буде відбуватися економія коштів і він окупається швидше корисного терміну використання обладнання, що доводить його економічну ефективність.

Наукова новизна роботи полягає в наступному – запропонований розрахунок джерел теплової та електричної енергій на основі відновлюваних джерел енергії для нового виду будинків, які абсолютно енергетично незалежні і нічого не споживають з мережі.

Ключові слова: БУДИНОК З НУЛЬОВИМ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯМ, ТЕПЛОВИЙ НАСОС, КОЛЕКТОРНА УСТАНОВКА, СОНЯЧНА ПАНЕЛЬ, ЕФЕКТИВНІСТЬ, ЕКОЛОГІЧНІСТЬ.

Abstract

The explanatory note of the qualification work consists of: 80 p., 11 Fig., 15 Tab., 33 Source.

Subject: Justification of the parameters of an energy supply system based on renewable energy sources for a house with zero energy consumption.

The first section presents an analysis of houses by level of consumption, an examination of environmental materials for home insulation, and also an analysis of houses with zero energy consumption. Modern approaches to energy conservation of houses and their budget options were considered.

In the second section, the calculation and selection of the necessary equipment for zero energy consumption of a residential building in the Kiev region.

In the feasibility study section, the cost-effectiveness of this project was calculated. It was stated that when choosing such a house there will be cost savings and it pays off faster than the useful life of the equipment, which proves its economic efficiency.

The scientific novelty of the work is as follows – the calculation of heat and electric energy sources based on renewable energy sources for a new type of houses that are absolutely energy independent and do not consume anything from the network is proposed.

Keywords: HOUSE WITH ZERO ENERGY CONSUMPTION, HEAT PUMP, COLLECTOR INSTALLATION, SUNNY PANEL, EFFICIENCY, ECOLOGY.

Зміст

Вступ.....	8
Розділ 1. Екологія та будівництво – будинок з нульовим енергоспоживанням.....	10
1.1 Аналіз та класифікація будинків за рівнем споживання.....	10
1.2 Огляд матеріалів для виготовлення та утеплення будинків.....	13
1.3 Огляд сучасних підходів з енергозбереження будинку.....	16
1.3.1 Правильне орієнтування будинку щодо сторін світла.....	16
1.3.2 Проектування компактної конфігурації будівель.....	18
1.3.3 Властивості будівельних матеріалів.....	18
1.3.4 Шумозахист будинку.....	19
1.3.5 Тепловтрати і містки холоду.....	19
1.3.6 Теплоізоляція даху.....	20
1.3.7 Система опалення.....	20
1.3.8 Пасивне і активне використання сонячної енергії.....	21
1.3.9 Вентиляція та освітлення.....	21
1.3.10 Економна витрата води.....	22
1.4 Огляд будинків з нульовим енергоспоживанням.....	22
1.4.1 Переваги будинків з нульовим споживанням енергії.....	23
1.4.2 Виробництво необхідної енергії.....	24
1.5 Висновки до розділу 1.....	27
Розділ 2. Розрахунок енергопостачання на основі відновлювальних джерел енергії для будинку з нульовим енергоспоживанням.....	28
2.1 Характеристика житлового будинку для розрахунку.....	28
2.1.1 Тепловтрати будинку.....	29
2.1.2 Теплові втрати через стіни.....	30
2.1.3 Теплові втрати дверей.....	31
2.1.4 Теплові втрати через вікна.....	32
2.1.5 Теплові втрати покрівлі.....	33
2.1.6 Теплові втрати через підлогу.....	34

2.1.7 Тепловтрати вентиляції.....	35
2.1.8 Енергія тепла від мешканців будинку та електроприладів...36	
2.2 Розрахунок системи опалення та ГВП	43
2.2.1 Розрахунок теплового насоса.....	43
2.2.2 Розрахунок теплового навантаження колектора.....	51
2.3 Розрахунок фотоелектричної системи для електроспоживачів.....	56
2.3.1 Визначення енергоспоживання та потужності інвертора..56	
2.3.2 Визначення ємкості акумуляторів та їх кількості.....	58
2.3.3 Розрахунок необхідної кількості сонячних панелей.....	60
2.4 Висновок до розділу 2.....	63
Розділ 3. Технічно-економічне обґрунтування.....	65
3.1 Розрахунок капітальних витрат.....	65
3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат.....	67
3.2.1 Амортизаційні витрати.....	67
3.2.2 Визначення річних витрат на технічні обслуговування і поточний ремонт.....	69
3.2.3 Розрахунок вартості спожитої енергії.....	69
3.3 Визначення терміну окупності.....	71
3.4 Висновки до розділу 3.....	73
Висновки.....	74
Перелік посилань.....	75
Додаток А.....	78
Додаток Б.....	79

Вступ

В наш час люди почали свідомо обирати джерела енергії, якими вони хочуть користуватися і все частіше вибір падає на екологічно чисті джерела енергії. І завдяки такому вибору відбувається рух прогресу, з'являються більш нові технології для економії ресурсів та для збереження природи. Тепер будинки з глини наших предків не вважаються якоюсь дикістю, а навпаки, дуже розумний хід, адже глина чудово зберігає тепло і довго тримається на ній будинок.

Одним із видів чистого екологічного житла є будинок з нульовим енергоспоживанням. Він завоював популярність на світових ринках завдяки своїй енергетичній незалежності та самостійності, і також завдяки абсолютній свободі у виборі додаткових і основних джерел енергії. Це може бути енергія води, землі, сонця вітру чи будь-яких джерел енергії. Також додатково перевагою такого будинку є технологія енергозбереження – тобто ще на стадії проектування розраховується утеплення стін, підлоги і покрівлі, щоб максимально зменшити тепловтрати.

Актуальність теми. Такий тип будинків популярний в світі, в Україні він тільки з'являється. З урахуванням швидкості росту комунальних тарифів цей проект стабільний в плані своєї економічної незалежності і приваблює комфортними умовами для життя.

Об'єкт дослідження. Забезпечення будинку з нульовим енергоспоживанням опаленням, гарячою водою и електричною енергією.

Предмет дослідження. Використання відновлювальних джерел енергії для забезпечення всіх енергетичних потреб будинку.

Мета дослідження. Вибір правильного сполучення джерел енергії та вибір обладнання для забезпечення комфорту в домі і енергозабезпечення.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Огляд матеріалів для енергозбереження будинків;
2. Огляд матеріалів про будинки з нульовим енергоспоживанням;
3. Визначення теплових втрат будинку;
4. Розрахунок джерел енергії для енергетичних потреб будинку.

Наукова новизна роботи полягає в наступному. Обґрунтування параметрів системи енергопостачання на основі відновлювальних джерел енергії для будинку з нульовим енергоспоживанням.

Практична цінність роботи. Полягає в розвитку проектування і будівництва будинків з нульовим енергоспоживанням на основі відновлювальних джерел енергії в Україні.

Економічний ефект. Окупність даного будинку складає менше, чим 12 років, а якщо остачу енергії продавати в мережу – то набагато швидше.

Соціальний ефект. Будівництво таких будинків зменшить використання природних ресурсів, дозволить зменшення тарифів на комунальні послуги.

Апробація результатів дослідження. Результати роботи були представлені на VII Міжнародній науково-технічній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Розвиток бізнес-аналітики, обліку та оподаткування в умовах глобалізації, загострення енергетичних проблем» (ДВНЗ «ДНУ», 11-12 квітня 2019 р.) – доповідь «Екологічні будівельні матеріали для будинків».

Висновки

В результаті виконання дослідження в рамках кваліфікаційної роботи були отримані наступні результати:

1. Огляд матеріалів для утеплення будинків показав поступову відмову від використання штучних утеплювачів і використання екологічних матеріалів з високими коефіцієнтами теплопровідності. Також екологічні матеріали нижчі в ціні, витримують низькі температури, а також не шкодять здоров'ю.
2. Будинки з нульовим енергоспоживанням дуже приваблюють своєю енергетичною незалежністю, та спочатку треба перед вибором провести докладний розрахунок такого будинку, адже він виходить набагато дорожчим, ніж звичайний. Хоча його ціна – це його єдиний мінус, адже завдяки йому більше не треба оплачувати комунальні рахунки, думати, як забезпечити тепло в оселі, а насолоджуватися життя і комфортом.
3. Результатом визначення тепловтрат в будинку було знаходження слабких місць в оселі. Найбільше це стіни і підлога. Покрівля значно відстає від підлоги, а стіни поглинають в себе майже 30 % тепла.
4. По розрахунку джерел енергії для енергетичних потреб будинку було обрано тепловий насос з горизонтальним ґрунтовим колектором для забезпечення тепла в оселі, для подачі гарячої води обрано сонячний колектор і для забезпечення електричною енергією – фотоелектричну систему. І аналіз показав, що проект є економічно доцільним.

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