

## Облікова картка дисертації (ОКД)

Шифр спецради: ДФ 26.002.28

Відкрита

Вид дисертації: 08

Державний обліковий номер: 0823U100383

Дата реєстрації: 16-06-2023



### 1. Відомості про здобувача

ПІБ (укр.): Яценко Олена Ігорівна

ПІБ (англ.): Yatsenko Olena I.

Шифр спеціальності, за якою відбувся захист: 144

Дата захисту: 13-06-2023

На здобуття наукового ступеня: Доктор філософії (д.філ)

Спеціальність за освітою: Енергетичний менеджмент

### 2. Відомості про установу, організацію, у вченій раді якої відбувся захист

Назва організації: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ: 02070921

Адреса: проспект Берестейський, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Телефон: 380442367989

Телефон: 380442044862

Телефон: 380442049494

E-mail: mail@kpi.ua

WWW: <https://kpi.ua/>

### **3. Відомості про організацію, де виконувалася (готувалася) дисертація**

**Назва організації:** Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

**Підпорядкованість:** Міністерство освіти і науки України

**Код ЄДРПОУ:** 02070921

**Адреса:** проспект Берестейський, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

**Телефон:** 380442367989

**Телефон:** 380442044862

**Телефон:** 380442049494

**E-mail:** mail@kpi.ua

**WWW:** <https://kpi.ua/>

**Назва організації:** Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

**Підпорядкованість:** Міністерство освіти і науки України

**Код ЄДРПОУ:** 02070921

**Адреса:** проспект Берестейський, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

**Телефон:** 380442367989

**Телефон:** 380442044862

**Телефон:** 380442049494

**E-mail:** mail@kpi.ua

**WWW:** <https://kpi.ua/>

### **4. Відомості про організацію, де працює здобувач**

**Назва організації:** Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

**Підпорядкованість:** Міністерство освіти і науки України

**Код ЄДРПОУ:** 02070921

**Адреса:** проспект Берестейський, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

**Телефон:** 380442367989

**Телефон:** 380442044862

**Телефон:** 380442049494

**E-mail:** mail@kpi.ua

**WWW:** <https://kpi.ua/>

### **5. Наукові керівники та консультанти**

#### **Наукові керівники**

Дешко Валерій Іванович (д.т.н., професор, 05.14.06)

## 6. Офіційні опоненти та рецензенти

### Офіційні опоненти

Горобець Валерій Григорович (д.т.н., професор, 05.14.06)

Фіалко Наталія Михайлівна (д.т.н., член-кор., 05.14.06)

### Рецензенти

Середа Володимир Володимирович (к. т. н., доц., 05.14.06)

Шевченко Олена Миколаївна (к. т. н., 05.14.01)

## 7. Підсумки дослідження та кількісні показники

Підсумки дослідження: 13 - Новий напрямок у науці і техніці

Кількість сторінок: 150

Кількість додатків: 1

Ілюстрації: 55

Таблиці: 18

Схеми:

Використані першоджерела: 112

Кількість публікацій: 20

Кількість патентів:

Впровадження результатів роботи: 3

Мова документа: Українська

Зв'язок з науковими темами: № 0117U000469, № 0119U100670, № 0120U102168

## 8. Індекс УДК тематичних рубрик НТІ

Індекс УДК: 620.9:662.92; 658.264, 620.91/.98, 697.1, 620.91:697.1

Тематичні рубрики: 44.31.35, 44.09.03, 67.53.21

## 9. Тема та реферат дисертації

### Тема (укр.)

Енергетичні показники динамічних режимів будівлі та інженерних систем

### Тема (англ.)

Energy indicators of dynamic modes of buildings and engineering systems

### Реферат (укр.)

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 144 Теплоенергетика. – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Міністерства освіти і науки України, м. Київ, 2023. У вступі дисертації висвітлено актуальність теми дослідження на сьогоднішній день та зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Сформульовано мету, наукове завдання, об'єкт, предмет та методи дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, що підтверджене актами впровадження результатів, представлено дані про апробацію дисертації та наявні публікації з окресленням особистого внеску здобувача. У першому розділі дисертації проведено огляд та аналіз сучасних даних щодо енергетичного стану будівельного сектору країни, розглянуто будівлю як складну енергетичну систему та проаналізовано сучасні підходи до визначення її енергетичних показників та актуальні тенденції підвищення її енергоефективності, наведено літературний огляд з питань організації режимів роботи інженерних систем, де окреслено основні фактори які впливають на вибір оптимального режиму роботи системи опалення та вентиляції. У другому розділі дисертації наведені методики визначення енергетичних показників динамічних режимів будівель, які включають розробку енергетичних моделей на базі спеціалізованих програм та експериментальні підходи для оцінки показників теплового комфорту всередині

будівель. Представлено три авторські енергетичні моделі, дві з яких створені на базі програмного продукту EnergyPlus та одна – на базі Ansys Fluent. Також, описано методики проведення двох експериментальних досліджень: динаміки зміни внутрішньої температури та динаміки зміни концентрації CO<sub>2</sub> за переривчастого режиму опалення приміщень. У третьому розділі дисертації проведено аналіз впливу режимів роботи інженерних систем на енергетичні показники досліджуваних приміщень на основі моделей, створених у програмному середовищі EnergyPlus. Представлено результати експериментальних досліджень, які застосовані в енергетичних моделях. Шляхом моделювання оцінено вплив сонячних теплонадходжень та режиму повітрообміну на енергетичні показники житлового приміщення. Наведено результати аналізу енергетичної ефективності застосування переривчастого режиму опалення для житлового приміщення та громадської будівлі. Результати експериментальних досліджень дозволили визначити фактичну динаміку зміни внутрішньої температури, концентрації CO<sub>2</sub> та рівня повітрообміну в години використання та невикористання приміщень під впливом експлуатаційних характеристик та погодних умов. Вплив радіаційної складової сонячних теплонадходжень на тепловий стан приміщень квартири за різної орієнтації огорожувальних конструкцій за сторонами світу було досліджено шляхом аналізу результатів енергетичного моделювання теплового навантаження та температури на внутрішніх поверхнях зовнішніх та внутрішніх стін кімнат для двох режимів роботи системи опалення: постійного та переривчастого. Аналіз впливу повітрообміну на енергетичні показники проводився на базі ряду підходів до задання повітрообміну всередині житлових приміщень, згідно норм, рекомендованих діючими стандартами (ASHRAE Std 62.2-2019, EN 16798-1:2019 та українським ДБН В.2.2-15:2019), та за результатами експериментального дослідження фактичної кратності у приміщеннях. У четвертому розділі дисертації на базі CFD-моделювання визначалися енергетичні показники роботи підсистеми тепловіддачі. Представлено результати дослідження швидкості розігріву та охолодження приміщення при застосуванні переривчастого режиму опалення. На базі створеної моделі було проаналізовано складову загальної ефективності, яка відповідає за вертикальний профіль розподілення температури повітря у приміщенні. Результати досліджень передано до використання ГО "Асоціація енергоаудиторів України", ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», а також використовуються в навчальному процесі при підготовці студентів навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики «КПІ» ім. Ігоря Сікорського на кафедрі «Теплової та альтернативної енергетики». Практичне значення одержаних результатів підтверджується актами впровадження результатів досліджень. Ключові слова: енергоефективність, енергоспоживання, будівлі, енергетичні показники, інженерні системи, система опалення, енергетичне моделювання будівель, вентиляція, EnergyPlus, симуляція, Ansys Fluent, CFD-модель, підсистема тепловіддачі, теплопередача.

### **Реферат (англ.)**

The dissertation on completion of the Doctor of Philosophy degree on specialty 144 – Heat power engineering. National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2023. The introduction of the dissertation provides the relevance of the topic and the connection of the work with research projects, plans and topics. The purpose, scientific task, object, subject and methods of research are presented, the scientific novelty is defined, the practical value of the obtained results is confirmed by implementing acts, the data on approbation of the dissertation and available publications where personal contribution is outlined are presented. In the first section of the dissertation current data on the energy status of the construction sector are analyzed, building as a complex energy system is considered, modern approaches to energy performance determination and current trends in energy efficiency are reviewed, as well as organization of engineering systems operation and the main factors influencing the choice of the optimal operation mode for heating and ventilation system are outlined. In the second section of the dissertation the methods for energy performance of buildings dynamic modes determination which include the development of energy models based on specialized software and experimental approaches to assess the indicators of thermal comfort in buildings are presented. Three author's energy models are presented, two of which are based on EnergyPlus software and one is based on Ansys Fluent. Also, methods of conducting two experimental researches at an intermittent heating mode in residential premise are described: monitoring of internal temperature dynamics and CO<sub>2</sub> concentration dynamics. In the third section of the dissertation the analysis of engineering systems operation modes influence on energy performance of studied premises on the basis of the created in the EnergyPlus software environment models is carried out. The results of experimental researches applied in energy models are presented. The influence of solar heat gains and air exchange mode on the energy performance of the residential premise is estimated by modeling. The results of intermittent heating mode energy efficiency analysis for residential premise and public building are given. The influence of the radiation component of solar heat gains on the thermal condition of the apartment with different cardinal direction of enclosing structures was studied by analyzing the energy modeling results of heat load and temperature on the inner surfaces of external and internal walls under constant and intermittent heating modes. The analysis of air exchange impact on energy performance was conducted on the basis of few approaches to air exchange setting inside residential premises according to the values required by the current norms (EN 16798-1:2019, ASHRAE Std 62.2:2019 and DBN V. 2.2-15:2019), and according to the results of an experimental study of the air change rate in these premises. In the fourth section

of the dissertation the energy performance of the heat emission system is determined on the basis of CFD-modeling. The results of the room heating and cooling rate study during intermittent heating mode are presented. On the basis of the created model the part efficiency level for a vertical temperature profile is analyzed. The research results were transferred for use in NGO «Association of Energy Auditors of Ukraine», and State Enterprise “The State Research Institute of Building Constructions”. Results are also used in the educational process of the Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute at the Department of Thermal and Alternative Energy. The practical significance of the obtained results is confirmed by the implementing acts. Keywords: energy efficiency, energy consumption, building, energy performance, engineering systems, heating system, building energy modeling, ventilation, EnergyPlus, simulation, Ansys Fluent, CFD-model, heat emission system, heat transfer.

Голова спеціалізованої вченої ради: Безродний Михайло Костянтинович (д. т. н., професор)

Підпис

Відповідальний за подання документів: Яценко О. І. (Тел.: 0500869677)

Підпис



Керівник відділу реєстрації наукової діяльності  
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.