

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003156

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-07-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Макаренко Любов Ігорівна

2. Liubov Makarenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0005-9024-8521

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 192

Назва наукової спеціальності: Будівництво та цивільна інженерія

Галузь / галузі знань: архітектура та будівництво

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Теплогазопостачання і вентиляція

Дата захисту: 09-09-2025

Спеціальність за освітою: Будівництво та цивільна інженерія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 10395

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 44.09, 55.55.43.31, 75.31.25, 87.01.75.43, 87.01.81.35, 27.35.25

Тема дисертації:

1. «Енергоефективне вентилявання повітря з комбінованим очищенням від фізичних, хімічних та біологічних забруднювачів»

2. Energy-efficient air ventilation with combined cleaning of physical, chemical and biological pollutants

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена дослідженню забезпечення необхідної якості повітря на основі взаємопов'язаних раціональних значень трьох параметрів: кратність повітрообміну, якість фільтрації внутрішнього повітря від мікроскопічних твердих частинок із забезпеченням санітарної норми кількості свіжого повітря для дихання людини, та ефективне споживання енергії для підігріву цього повітря. У роботі розроблено конструкцію повітроочисника (фільтр-теплообмінника) з фільтруючою вставкою HEPA H11 та додатковою рециркуляційною секцією із рекуперативним теплообмінником "повітря-повітря". Досліджено його практичну цінність у забезпеченні відповідності санітарним нормам якості загальної кількості повітря в приміщенні. Встановлено, що 20 частин відпрацьованого рециркуляційного повітря спроможні підігріти одну частину свіжого холодного повітря, забезпечуючи при цьому нормовані показники чистоти та

температури без додаткового використання енергії. Визначено, що розроблена конструкція дозволяє зекономити близько 50 Вт електроенергії на один метр кубічний повітря на годину, забезпечуючи при цьому санітарну норму свіжого повітря для дихання однієї людини з компенсацією рівнів викидів CO₂. Доведено, що використання фільтрувальної вставки типу HEPA H11 в поєднанні з високою кратністю повітрообміну забезпечує максимальну ефективність очищення повітря в приміщенні до 95% від початкового забруднення частинками. Основними результатами дослідження є: розроблення фізико-математичної моделі процесу тепловіддачі та визначення ключових теплотехнічних параметрів фільтр-теплообмінника, включаючи кількість рециркуляційного та свіжого повітря, рівняння теплового балансу, температурний тиск, коефіцієнт тепловіддачі та теплопередачі, а також необхідну площу поверхні нагріву; експериментальне підтвердження теоретичних розрахунків, визначення оптимальних умов використання фільтрувальних елементів та параметрів очисника, а також встановлення очисної потужності фільтр-калорифера (CADR) для видалення забруднень PM_{2.5}; техніко-економічне обґрунтування доцільності впровадження фільтр-теплообмінника, що демонструє його нижчі капітальні та експлуатаційні витрати порівняно з існуючими системами, а також значну економію теплової енергії (від 0,42 до 0,582 кВт/год) в опалювальний період. Практична значущість отриманих результатів полягає у можливості їх застосування для підвищення ефективності очищення повітря в житлових, офісних та інших приміщеннях, що дозволить забезпечити необхідну якість повітря, зменшити енергоспоживання на підігрів свіжого повітря та покращити загальні умови перебування людини в закритих просторах, що є особливо актуальним в умовах зростаючого забруднення атмосферного повітря та поширення вірусів.

2. The dissertation is devoted to the study of ensuring the necessary air quality based on interrelated rational values of three parameters: the frequency of air exchange, the quality of internal air filtration from microscopic solid particles with the provision of a sanitary norm of the amount of fresh air for human breathing, and the effective consumption of energy for heating this air. The work developed the design of an air cleaner (filter-heat exchanger) with a HEPA H11 filter insert and an additional recirculation section with an air-to-air regenerative heat exchanger. Its practical value in ensuring compliance with sanitary standards of the quality of the total amount of air in the room has been studied. It was established that 20 parts of spent recirculation air are able to heat one part of fresh cold air, while ensuring standardized purity and temperature indicators without additional use of energy. It was determined that the developed design allows to save about 50 W of electricity per one cubic meter of air per hour, while providing a sanitary norm of fresh air for one person's breathing with compensation for CO₂ emission levels. It has been proven that the use of a filter insert of the HEPA H11 type in combination with a high frequency of air exchange ensures the maximum efficiency of indoor air purification up to 95% of the initial particle pollution. The main results of the research are: development of a physical-mathematical model of the heat transfer process and determination of the key heat-technical parameters of the filter-heat exchanger, including the amount of recirculation and fresh air, heat balance equations, temperature pressure, coefficient of heat transfer and heat transfer, as well as the required heating surface area; experimental confirmation of theoretical calculations, determination of optimal conditions for the use of filter elements and cleaner parameters, as well as establishment of filter caliper cleaning power (CADR) to remove PM_{2.5} impurities; feasibility study on the feasibility of implementing a filter-heat exchanger demonstrating its lower capital and operating costs compared to existing systems, and significant thermal energy savings (0.42 to 0.582 kWh) in the heating period. The practical significance of the obtained results lies in the possibility of their application to increase the efficiency of air purification in residential, office and other premises, which will ensure the necessary air quality, reduce energy consumption for heating fresh air and improve the general conditions of a person's stay in closed spaces, which is especially relevant in conditions of growing atmospheric air pollution and the spread of viruses.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку

суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Pryimak O., & Makarenko L. (2025). FORECASTING THE PARAMETERS OF AN AIR PURIFIER WITH AN INTEGRATED HEAT EXCHANGER AS AN ELEMENT OF ENERGY SAVING MEASURES. *Energy Technologies & Resource Saving*, 83(2), 132-144. <https://doi.org/10.33070/etars.2.2025.11>
- Макаренко, Л. І., & Приймак, О. В. (2023). Забезпечення рекомендованої ВООЗ якості повітря в офісних приміщеннях з існуючою системою вентиляції. *Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання*, 44, 17-22. <https://doi.org/10.32347/2409-2606.2023.44.17-22>
- Макаренко, Л., & Приймак, О. (2024). Кратність повітрообміну як засіб забезпечення вимог до чистоти повітря на основі вискоєфективних фільтрів. *Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання*, 46, 18-27. <https://doi.org/10.32347/2409-2606.2023.46.18-27>
- Макаренко, Л. (2024). Модель повітроочисника з фільтрувальними вставками HEPA 11 та теплообмінником нагріву зовнішнього повітря в рециркуляційній секції. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*, 3(2), 67-77. <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20240302.05>
- Макаренко, Л., & Приймак, О. (2024). Ефективність рециркуляційного повітроочищувача в реальних умовах при варіації продуктивності та вмісту PM2.5. *Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання*, 48, 21-31. <https://doi.org/10.32347/2409-2606.2024.48.21-31>
- Makarenko, L. (2024). Experimental determination of the heat transfer coefficient by a simplified method for the stationary heat exchange mode in the air cleaner. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*, 3(5), 18-29. <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20240305.03>
- Oleksandr Pryimak, Liubov Makarenko (2024). Reducing the cleaning time of PM2.5 pollution to WHO-recommended air quality levels with a recirculation filter unit. *Construction of optimized energy potential*. Vol. 13, 2024, 143-151. <https://doi.org/10.17512/bozpe.2024.13.14>
- Макаренко, Л. (2025). Ефективне вентиляювання приміщень з комбінованим очищенням від забруднювачів. *Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання*, 51, 74-89. <https://doi.org/10.32347/2409-2606.2024.51.74-89>

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; методи, теорії, гіпотези; методичні документи

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів; підвищення продуктивності праці; поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Приймак Олександр Вікторович

2. Oleksandr V. Pryimak

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.18.19

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3081-6057

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Суходуб Ірина Олегівна

2. Iryna O. Sukhodub

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.14.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5895-1306

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Давиденко Борис Вікторович

2. Borys V. Davydenko

Кваліфікація: д.т.н., с.н.с., 05.14.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8738-7612

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417118

Місцезнаходження: вул. Марії Капніст, буд. 2-а, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Скочко Володимир Ігорович

2. Volodimir I. Skochko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1709-2621

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коновалюк Вікторія Анатоліївна

2. Viktoriia A. Konovaliuk

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.26.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5115-7188

Додаткова інформація:

<https://scholar.google.com/citations?user=8Wl8vm8AAAAJ>; <https://orcid.org/0000-0001-5115-7188>; <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=58564550000>

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Ткаченко Тетяна Миколаївна

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Ткаченко Тетяна Миколаївна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Макаренко Любов Ігорівна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна