Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U001972

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-05-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: № НСВС/63/24 від 31.07.2024

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гетманчук Ганна Олександрівна
2. Hanna Hetmanchuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-1655-8642

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 144

Назва наукової спеціальності: Теплоенергетика

Галузь / галузі знань: електрична інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Теплоенергетика

Дата захисту: 17-07-2024

Спеціальність за освітою: Теплоенергетика

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.002.173; ID 5845

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: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

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

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: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 44.09.39

Тема дисертації:

1. Оцінювання розосередженого рівня природного повітрообміну в будівлях з врахуванням мінливості внутрішніх та зовнішніх умов

2. Assessment of the decentralized level of natural air exchange in buildings, taking into account the variability of internal and external conditions

Реферат:

1. В дисертаційній роботі проведено огляд та аналіз впливовості кратності повітрообміну як вентиляційної складової на енергоефективність будівель різного призначення. Наведено літературний огляд з питань підходів до визначення кратності повітрообміну, де окреслено основні фактори які впливають на забезпечення комфортних умов з точки зору якості повітря. В тому числі приділена увага показнику CO2 в

приміщеннях, як індикатору якості повітря. Представлена емпірична методика розрахунку погодинної природної кратності повітрообміну в багатоповерхових будівлях в умовах мінливості зовнішнього та внутрішнього середовища. Також наведений план експерименту та методика визначення природної кратності повітрообміну на базі експериментальних вимірювань рівня CO2 в репрезентативних приміщеннях з кроком 1 хвилина. Визначення концентрації CO2 було проведено на основі масового балансу вибраних приміщень з врахуванням ключових параметрів: природного повітрообміну, фонової (зовнішньої) концентрацію CO2, початкової концентрації CO2 в приміщенні, присутності людей та геометричних розмірів приміщення. В рамках дослідження було проаналізовано зміну концентрації CO2 в приміщенні в залежності від ряду параметрів, а саме: виділень від людей, зміни концентрація CO2 у припливному повітрі та об'єму припливного повітря. За результатами проведеного аналізу встановлено, що регулювання кратності повітрообміну за рівнем CO2 є кращим підходом, ніж просте дотримання нормативних значень, оскільки цей підхід дозволяє більш точно та ефективно регулювати повітрообмін в будівлях, враховуючи реальні умови та потреби користувачів. У дисертації представлено результати експериментальних досліджень концентрації CO2 та визначена кратність природного повітрообміну в аудиторіях навчального корпусу КПІ ім. Ігоря Сікорського. Встановлено, що без врахування провітрювань кратність повітрообміну становить 0,41 год-1, з врахуванням провітрювань середня кратність повітрообміну становить 0,48 год-1. На основі декількох серій вимірювань проведених в зимовий період в приміщеннях житлової будівлі було встановлено, що характерним є явище інфільтрації. За даного механізму циркуляції повітря, кратність повітрообміну складала 0,74 год-1 для житлової кімнати, від 0,73 год-1 для коридору, та 3,4 год-1 для кухні. При умовах ексфільтрації, кратність повітрообміну для житлової кімнати була на рівні 0,37 год-1, 1,06 год-1для коридору, та 0,57 год-1 для кухні. Експерименти підтвердили, що реальна кратність повітрообміну, коли свіже повітря надходить через вікна та двері, перевищує мінімальні нормативні значення. Однак, при оберненому потоці повітря, вона не відповідає нормативним значенням. Також проводилась обробка серії експериментальних досліджень в репрезентативних приміщеннях квартири в літній період. Протягом літнього періоду було виявлено, що кількість випадків інфільтрації та ексфільтрації майже однакова, але, як і для опалювального періоду, напрямки руху повітря в приміщеннях залежать від напрямку вітру. Для умов інфільтрації кратність повітрообміну становила 0,57 год-1 для житлової кімнати, 2,34 год-1 для коридору, 2,41 год-1 для кухні. Для умов ексфільтрації кратність повітрообміну становила 0,24 год-1 для житлової кімнати, 0,94 год-1 для коридору, 0,52 год-1 для кухні. В рамках експериментального дослідження також проводились експериментальні заміри концентрації CO2 в аудиторії учбового корпусу КПІ ім. Ігоря Сікорського №22 в режимі охолодження в літній період. Отримані результати показують, що величина природної кратності повітрообміну залежить від вітрового та стак ефектів. З посиленням різниці температур між внутрішнім та зовнішнім повітрям, спостерігається зростання величини кратності повітрообміну від 0,37 до 0,9 год-1. Проведено аналіз енергетичних показників досліджуваних приміщень на основі моделей, створених у програмному середовищі EnergyPlus, які дозволяють визначати енергоспоживання будівлі на потреби опалення з врахуванням мінливості фактичного природного повітрообміну в житлових будівлях. За результатами енергетичного моделювання, річна економія енергії з врахуванням фактичних значень природної кратності повітрообміну в різних зонах будівлі становить 5,4% в порівнянні зі стандартом ДСТУ Б EN 15251:2011, а в порівнянні зі стандартом ДБН В.2.2-15:2019 – 7,7%.

2. In the dissertation, a review and analysis of the influence of the air exchange rate as a ventilation component on the energy efficiency of buildings of various purposes was carried out. A literature review on approaches to determining the air exchange rate is presented, where the main factors that influence the provision of comfortable conditions from the point of view of air quality are outlined. Including attention paid to the CO2 indicator in the premises as an indicator of air quality. An empirical method of calculating the hourly natural multiplicity of air exchange in multi-story buildings in conditions of variability of the external and internal environment is presented. The experiment plan and the method of determining the natural multiplicity of air exchange on the basis of experimental measurements of the CO2 level in representative rooms with a step of 1 minute are also given. Determination of CO2 concentration was carried out on the basis of the mass balance of selected rooms, taking

into account key parameters: natural air exchange, background (external) concentration of CO_2, initial concentration of CO_2 in the room, presence of people and geometric dimensions of the room. As part of the study, the change in the concentration of CO_2 in the room was analyzed depending on a number of parameters, namely: secretions from people, changes in the concentration of CO_2 in the supply air and the volume of supply air. Based on the results of the analysis, it was established that regulating the air exchange rate according to the CO_2 level is a better approach than simply observing the normative values, since this approach allows for more accurate and effective regulation of air exchange in buildings, taking into account the real conditions and needs of users. The dissertation presents the results of experimental studies of CO_2 concentration and determined the frequency of natural air exchange in the classrooms of the educational building of National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”. It was established that without taking into account ventilations, the air exchange rate is 0.41 ACH, with ventilations, the average air exchange rate is 0.48 ACH. On the basis of several series of measurements carried out in the winter period in the premises of a residential building, it was established that the phenomenon of infiltration is characteristic. With this air circulation mechanism, the air exchange rate was 0.74 ACH for the living room, 0.73 ACH for the corridor, and 3.4 ACH for the kitchen. Under exfiltration conditions, the air exchange rate for the living room was at the level of 0.37 ACH, 1.06 ACH for the corridor, and 0.57 ACH for the kitchen. Experiments have confirmed that the actual air exchange rate, when fresh air enters through windows and doors, exceeds the minimum regulatory values. However, with the reverse air flow, it does not meet the normative values. A series of experimental studies was also carried out in the representative rooms of the apartment in the summer period. During the summer period, it was found that the number of cases of infiltration and exfiltration is almost the same, but, as for the heating period, the directions of air movement in the premises depend on the direction of the wind. For infiltration conditions, the air exchange rate was 0.57 ACH for the living room, 2.34 ACH for the corridor, and 2.41 ACH for the kitchen. For exfiltration conditions, the air exchange rate was 0.24 ACH for the living room, 0.94 ACH for the corridor, and 0.52 ACH for the kitchen. As part of the experimental study, experimental measurements of CO_2 concentration were also carried out in the auditorium of the educational building of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" No. 22 in the cooling mode in the summer. The obtained results show that the value of the natural multiplicity of air exchange depends on wind and stack effects. As the temperature difference between the indoor and outdoor air increases, there is an increase in the air exchange rate from 0.37 to 0.9 ACH. In the fourth chapter of the dissertation, an analysis of the energy indicators of the researched premises is carried out based on models created in the EnergyPlus software environment, which allow determining the building's energy consumption for heating needs, taking into account the variability of the actual natural air exchange in residential buildings. According to the results of energy modeling, the annual energy saving, taking into account the actual values of the natural multiplicity of air exchange in different areas of the building, is 5.4% compared to the standard DSTU B EN 15251:2011, and compared to the standard DBN B.2.2-15:2019 – 7.7%.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

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

Підсумки дослідження: Новий напрямок у науці і техніці

Публікації:

- Дешко В., Білоус І., Гетманчук Г. Параметричний аналіз природного повітрообміну в багатоквартирних житлових будівлях. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2023. № 4. С. 57–68.
- Дешко В. І., Білоус І. Ю., Гетманчук Г. О. Бази кліматології для визначення енергетичних характеристик будівель. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2017. № 4, № 50. С. 67–73.

- Тимофєєв М. В., Дешко В.І, Білоус І.Ю., Гетманчук Г.О. Розрахунок погодинної природної кратності повітрообміну та її вплив на енергопотребу будівель в динамічних сіткових моделях. Наука та будівництво. 2019. № 2(20). С. 62–69.
- Дешко В. І., Білоус І. Ю., Гетманчук Г. О. Розрахунок погодинної природної кратності повітрообміну в багатоповерхових будівлях в умовах мінливості зовнішнього та внутрішнього середовища. Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту. 2019. № 184. С. 68–78.
- Deshko V. I., Bilous I. Y., Vynogradov-Saltykov V. O., Shovkaliuk M. M., Hetmanchuk H. O. Integrated approaches to determination of CO2 concentration and air rate exchange in educational institution. Rocznik ochrona srodowiska, 2020. Vol. 22, no. 1. P. 82–104.
- Дешко В. І., Білоус І. Ю., Гетманчук Г. О. Дослідження повітрообміну в квартирі на основі експериментального визначення масопереносу CO2. Енергетика і автоматика. 2023. № 3. С. 28–40.
- Bilous I. Y., Hetmanchuk H. O. Use of climatic databases for determinating the energy need of heat buildings. Scientific results of 2017 :зб. наук. матеріалів XV Міжнар. науково-практ. інтернет - конф., м. Вінниця, 15 груд. 2017 р. Вінниця, 2017. С. 14–16.
- Deshko V. I., Bilous I. Y., Hetmanchuk H. O. Bases of climatic and weather data for buildings energy performance determination. Scientific results of 2017 : working program and proceedings international scientific – practical conference of young scientists, Kyiv, 1 December 2017. / Kyiv National University of Construction and Architecture. Kyiv, 2017. P. 256–257
- Тимофєєв М. В., Дешко В.І, Білоус І.Ю., Гетманчук Г.О. Розрахунок в динамічних сіткових моделях погодинної кратності повітрообміну та її вплив на енергопотребу будівель. Інтегровані енергоефективні технології в архітектурі та будівництві: «Енергоінтеграція-2019»: тези доп. дев'ятої міжнар. науково-практ. конф., м. Київ, 26 квіт. 2019 р. / Київ. нац. ун-т. буд-ва і арх. Київ, 2019. С. 26–27
- Дешко В. І., Білоус І. Ю., Гетманчук Г. О. Визначення кратності повітрообміну в залежності від зовнішніх та внутрішніх факторів. Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання : зб. тез міжнар. студент. науково-технічна конф., мю Тернопіль, 27 квіт. 2018. / Терноп. нац. техн. ун-т. ім. І. Пулюя. Тернопіль, 2018, С. 81–82
- Білоус І. Ю., Гетманчук Г. О. Розрахунок кратності повітрообміну та її вплив на енергопотребу будівлі. Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт з галузі «Енергетика» : зб. тез доп., м. Маріуполь, 25 берез. 2019 р. / Приаз. держ. техн. ун-т. Маріуполь, 2019. С. 7.
- Дешко В. І., Білоус І. Ю., Суходуб І. О., Гетманчук Г. О. Моделювання обтікання зовнішнім повітрям будівель середньої поверховості. Проблеми та перспективи розвитку енергетики, електротехнології та автоматики в АПК : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. пам’яті проф. В. М. Синькова, м. Київ, 19 груд. 2019. / Київ. Нац. ун-т. біоресурсів і природокористування Укр. Київ, 2019. С. 160–161.
- Дешко В. І., Білоус І. Ю., Гетманчук Г. О. Динамічні моделі для визначення енергопотреби на охолодження будівель. Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики : матеріали XVI Міжнар. наук.-практ. конф. аспірантів, магістрантів і студентів, м. Київ, 27 квіт. 2018. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2018. Т 1. С. 184.
- Білоус І. Ю., Гетманчук Г. О. Розрахунок кратності повітрообміну та її вплив на енергопотребу будівлі. Енергетика. Екологія. Людина : матеріали XI наук.-техн. конф. Інституту енергозбереження та енергоменеджменту, м. Київ, 25 квіт. 2019. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2019. С. 26–31.
- Дешко В. І., Білоус І. Ю., Гетманчук Г. О. Експериментальне дослідження якості повітря в багатоквартирному житловому будинку сімейного типу. Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем : матеріали XI міжнар. наук.-практ. конф., м. Чернігів, 27 трав. 2021. / Черніг. політехніка. Чернігів, 2021, С. 148–149.
- Білоус І. Ю., Гетманчук Г. О. Експериментальне дослідження повітрообміну з урахуванням масопереносу CO2 в квартирі. Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики : матеріали XX Міжнар. наук.-практ. конф. аспірантів, магістрантів і студентів, м. Київ, 25 квіт. 2023. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2023. С. 222–223.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези; програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0113U008153

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Білоус Інна Юріївна
2. Inna Bilous

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.14.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-6640-103X

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: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ганжа Антон Миколайович
2. Anton Ganzha

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

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-3967-2421

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Запорожець Артур Олександрович
2. Artur Zaporozhets

Кваліфікація: д.т.н., с.д., 05.11.13

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-0704-4116

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут загальної енергетики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 04589627

Місцезнаходження: вул. Антоновича, буд. 172, Київ, 03150, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Буяк Надія Андріївна
2. Nadia Buyak

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.14.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-0597-6945

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: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шкляр Віктор Іванович
2. Viktor Shklyar

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.14.06

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-6879-7501

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: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Черноусенко Ольга Юріївна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Черноусенко Ольга Юріївна
Відповідальний за підготовку облікових документів	Гетманчук Ганна Олександрівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна