Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U102041

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-12-2023

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: № НСВС/26/24 від 12.03.2024

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Місюра Тимофій Олексійович
2. Tymofii Misiura

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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: 19-02-2024

Спеціальність за освітою: Теплоенергетика

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): ДФ 26.002.78; ID 3835

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:

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:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 44.31.35, 44.31.41

Тема дисертації:

1. Енергоефективність комбінованих схем опалення, вентиляції та кондиціювання на основі повітряних теплових насосів

2. Energy efficiency of combined heating, ventilation and air conditioning systems based on air heat pumps

Реферат:

1. Пропонуються шляхи економії вичерпних енергоресурсів та зниження навантаження на традиційні теплогенеруючі установки із застосуванням теплових насосів (ТН) у вентиляції, кондиціюванні та теплопостачанні. Теплонасосні установки (ТНУ), що утилізують відновлювані природні джерела енергії та низькотемпературні вторинні енергоресурси для перетворення в енергію, яка придатна для практичного використання, набули широкого розповсюдження в світі. Енергетична значимість доцільності їх впровадження доведена досвідом експлуатації десятків мільйонів установок різного функціонального призначення. При цьому більш ніж 75 % ТНУ працюють в системах теплопостачання об’єктів житлово-комунального господарства, економлячи у великій кількості дефіцитне і коштовне органічне паливо,

знижуючи забруднення навколишнього середовища продуктами згоряння і покращуючи умови життя та побуту населення. Проте правильне та економічно виправдане впровадження ТНУ супроводжується рядом задач, які необхідно вирішити. Новизна даної теми полягає в реалізації енергоефективного проектування систем HVAC з додатковим включенням у теплонасосні схеми джерела низькопотенційної енергії. Такий підхід дозволяє зменшити витрати зовнішньої енергії на тепловий насос, знизити необхідну номінальну потужність агрегату, а також реалізує кінцеву мету сучасної енергетичної стратегії: утилізацію «безкоштовної» відновлювальної енергії в корисних цілях. У дисертації вперше одержані такі нові наукові результати: – проведені дослідження із забезпечення вологісного режиму всередині приміщень теплонасосними системи. На практиці температура є основним параметром для припливного повітря, а додаткове осушення або зволоження відбуваються за допомогою інших пристроїв. У той час як теплові насоси за правильної організації потоків повітря можуть забезпечувати параметри припливного повітря не тільки за температурою, але і за відносною вологістю; – проведений термодинамічний аналіз ефективності теплонасосної системи повітряного опалення та вентиляції виробничого приміщення з урахуванням видалення зайвої вологи. Встановлено, що коефіцієнт рециркуляції для підтримання заданих параметрів повітря в приміщенні має змінюватись в залежності як від температури, так і відносної вологості атмосферного повітря. – проведено аналізи енергоефективності теплонасосних систем з різними способами утилізації низькопотенційної енергії витяжного повітря для вентиляції та кондиціювання приміщень. Розглянуто випадки роботи систем за умов, коли потреби в кондиціюванні зросли вдвічі, коли в приміщенні присутні надлишкові вологовиділення. Додаткове комбінування повітряних теплових насосів з іншими низькопотенційними джерелами теплоти веде не тільки до підвищення ефективності роботи перших, але може давати економію капіталовкладень за використання останніх (наприклад, зменшення площі сонячних колекторів, теплообмінних поверхонь випарників або конденсаторів ТН). Варіанти таких комбінацій залежать від призначення та розташування будівлі, але в більшості випадків вони присутні та завжди дають економічний ефект у довгостроковій перспективі. Проведений енергетичний аналіз ТНУ в залежності від зміни температури та відносної вологості зовнішнього середовища. Показано, що необхідне для опалення або кондиціювання додаткове нагрівання або охолодження припливного повітря може бути визначено через простий коефіцієнт пропорційності до перепаду температур ззовні і всередині приміщення, значення якого залежить від теплофізичних і геометричних характеристик приміщення і кратності повітрообміну, що визначається функціональним призначенням об’єкта кондиціювання, а також від внутрішніх тепловиділень у приміщенні. Крім того, застосування теплових насосів для кондиціювання виробничих приміщень дозволяє поєднувати в одній установці процеси кондиціювання та осушення припливного та утилізації відпрацьованого повітря, що робить систему більш простою, моноблочною та економічною.

2. Ways of saving exhaustible energy resources and reducing the load on traditional heat-generating installations with the use of heat pumps (HP) in ventilation, air conditioning and heat supply are proposed. Heat pump systems (HPS), which utilize renewable natural energy sources and low-temperature secondary energy resources for conversion into energy that is suitable for practical use, have become widespread in the world. The energetic significance of the expediency of their implementation is proven by the experience of operating tens of millions of installations of various functional purposes. At the same time, more than 75% of HPS work in the heat supply systems of housing and communal facilities, saving a large amount of scarce and expensive organic fuel, reducing environmental pollution by combustion products and improving the living conditions and lifestyle of the population. However, the correct and economically justified implementation of HPS is accompanied by a number of problems that must be solved. The novelty of this topic lies in the implementation of energy-efficient design of HVAC systems with the additional inclusion of low-potential energy sources in heat pump circuits. This approach makes it possible to reduce external energy costs for the heat pump, reduce the required nominal power of the unit, and also realizes the ultimate goal of the modern energy strategy: the utilization of "free" renewable energy for useful purposes. The following new scientific results were obtained for the first time in the thesis: - conducted studies on ensuring the humidity regime inside the premises with heat pump systems. In practice, temperature is the main parameter for supply air, and additional dehumidification or humidification occurs with the help of other

devices. While heat pumps, with the correct organization of air flows, can provide parameters of supply air not only in terms of temperature, but also in terms of relative humidity; - a thermodynamic analysis of the effectiveness of the heat pump system of air heating and ventilation of the production premises was carried out, taking into account the removal of excess moisture. It was established that the recirculation coefficient to maintain the specified air parameters in the room should vary depending on both the temperature and the relative humidity of the atmospheric air. – analyzes of the energy efficiency of heat pump systems with various methods of utilization of low-potential energy of exhaust air for ventilation and air conditioning of premises were carried out. Cases of system operation under conditions where air conditioning needs have doubled, when there is excess humidity in the room are considered. The additional combination of air heat pumps with other low-potential heat sources leads not only to an increase in the efficiency of the former, but can save capital investments for the use of the latter (for example, reducing the area of solar collectors, heat exchange surfaces of evaporators or HP condensers). Options for such combinations depend on the purpose and location of the building, but in most cases they are present and always provide an economic effect in the long run. Conducted energy analysis of HPS depending on changes in temperature and relative humidity of the external environment. It is shown that the additional heating or cooling of supply air required for heating or air conditioning can be determined through a simple coefficient of proportionality to the temperature difference from outside and inside the room, the value of which depends on the thermophysical and geometric characteristics of the room and the frequency of air exchange, which is determined by the functional purpose of the air conditioning object , as well as from internal heat emissions in the room. In addition, the use of heat pumps for air conditioning of production premises allows combining the processes of air conditioning and drying of incoming air and disposal of exhaust air in one installation, which makes the system simpler and economical.

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: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Аналіз ефективності теплонасосної схеми опалення з використанням теплоти атмосферного повітря і сонячної енергії / М. К. Безродний, Н. О. Притула, Т. О. Місюра // Енергетика: економіка, технології, екологія: науковий журнал. – 2017. – № 4 (50). – С. 47-57
- Ефективність теплонасосно-рекуператорної схеми опалення та вентиляції з використанням теплоти вентиляційного і атмосферного повітря / М. К. Безродний, Т. О. Місюра // Наукові вісті НТУУ «КПІ»: міжнародний науково-технічний журнал. – 2018. – № 6. – С. 22-29
- Теплонасосна система повітряного опалення та вентиляції виробничого приміщення з надлишковим вологовиділенням / М. К. Безродний, Т. О. Місюра // Наукові вісті НТУУ «КПІ» : міжнародний науково-технічний журнал. – 2020. – № 2. – С. 7-16
- Bezrodny M., Misiura T. (2020), The heat pump system for ventilation and air conditioning inside the production area with excessive internal moisture generation. Eurasian Physical Technical Journal, vol. 2 (34), pp. 127-138
- Високоефективна теплонасосна система вентиляції та кондиціювання виробничого приміщення з рециркуляцією вентиляційного повітря / М. К. Безродний, Т. О. Місюра // Енергетика: економіка, технології, екологія: науковий журнал. – 2020. – № 2. – С. 26-35
- Bezrodny M., Misiura T. (2021), Research to estimate energy efficiency of a ventilation and air conditioning heat pump system inside a production premise with ventilation air recovery. Archives of thermodynamics,

vol. 4 (42), pp. 56-67
- Енергетичний аналіз теплонасосної припливно-витяжної установки для осушення та кондиціювання виробничого приміщення / М. К. Безродний, Т. О. Місюра // Теплофізика та теплоенергетика. – 2022. – № 1 (44). – С. 55-65
- Bezrodny M., Misiura T., Prytula N. (2018), Thermodynamic efficiency of combined heat pump system of heating and ventilation with use of heat of ventilating emissions and wastewater. East European Scientific Journal, vol. 2 (30), pp. 53-61
- Безродний М. К., Притула Н. О., Місюра Т. О. Термодинамічна ефективність утилізації теплоти стічних вод у теплонасосній схемі опалення та вентиляції. Матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції КПІ ім. Ігоря Сікорського «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики» м. Київ 25-28 квітня 2017 р. С. 158.
- Bezrodny M. K., Misiura T. O. (2017) Analysis of the efficiency of the heat pump heating system utilizing the heat of atmospheric air and solar energy. The XVIII All-Ukrainian Students R&D Conference Proceeding "Science and Technology of the XXI Century", 7 December 2017, Kyiv. P. 78
- Безродний М. К., Притула Н. О., Місюра Т. О. Термодинамічний аналіз теплонасосно-рекуператорної схеми опалення та вентиляції з використанням теплоти вентиляційного і атмосферного повітря. Матеріали міжнародної науково-технічної конференції Вінницького національного технічного університету «Інноваційні технології в будівництві-2018» м. Вінниця 14-15 листопада 2018 р. С. 34.
- Безродний М. К., Місюра Т. О. Аналіз ефективності теплонасосно-рекуператорної схеми теплопостачання шкільної будівлі з використанням теплоти вентиляційного і атмосферного повітря. Робота на XIX Всеукраїнський конкурс «Молодь – енергетиці України – 2019: відкритий конкурс молодих енергетиків та вчених» м. Київ 2019 р. С. 95.
- Безродний М. К., Місюра Т. О. Аналіз енергоефективності підтримання комфортних умов у виробничому приміщенні за допомогою теплонасосної системи повітряного опалення та вентиляції. Матеріали XVIII міжнародної науково-практичної конференції КПІ ім. Ігоря Сікорського «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики» м. Київ 21-24 квітня 2020 р. С. 63.
- Безродний М. К., Місюра Т. О. Аналіз енергоефективності теплонасосної системи вентиляції та кондиціювання виробничого приміщення. Матеріали XVI міжнародної науково-технічної конференції НТУ «ХПІ» «Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування» м. Харків 25-26 листопада 2020 р. С. 168.
- Безродний М. К., Місюра Т. О. Енергетичний аналіз високоефективної теплонасосної системи вентиляції та кондиціювання виробничого приміщення з рециркуляцією холоду. Матеріали міжнародної науково-технічної конференції ВНТУ «Інноваційні технології в будівництві» м. Вінниця 10-12 листопада 2020 р. С. 277.
- Bezrodny M. K., Misiura T. O. (2021) Energy efficiency analysis of the ventilation and air conditioning heat pump system inside a production premise with recuperation of exhaust air. The V International Scientific-Technical Conference "Actual problems of renewable energy, construction and environmental engineering", 3 – 5 June 2021, Kielce, Poland. Pp. 88-91.
- Безродний М. К., Місюра Т. О. Аналіз енергоефективності теплонасосної системи вентиляції та кондиціювання всередині виробничого приміщення з рекуперацією витяжного повітря. Матеріали XII міжнародної науково-технічної конференції НУК «Інновації в суднобудуванні та океанотехніці» м. Миколаїв 30 вересня-1 жовтня 2021 р. С. 296-299.
- Безродний М. К., Місюра Т. О. Дослідження енергоефективності застосування теплонасосної системи для вентиляції, кондиціювання та осушення повітря у виробничому приміщенні з рекуперацією енергії витяжного повітря. Матеріали міжнародної науково-технічної конференції ВНТУ «Енергоефективність в галузях економіки України» м. Вінниця 23-25 листопада 2021 р. С. 92.
- Безродний М. К., Місюра Т. О. Енергетичний аналіз теплонасосної системи вентиляції, кондиціювання та осушення виробничого приміщення з утилізацією енергії вентиляційного повітря. Матеріали XII

міжнародної онлайн конференції Інституту технічної теплофізики «Проблеми теплофізики та теплоенергетики» м. Київ 26-27 жовтня 2021 р. С. 156.

- Безродний М. К., Місюра Т. О. Ефективність теплонасосної системи для вентиляції, кондиціювання та осушення повітря у виробничому приміщенні з рекуперацією енергії витяжного повітря. Матеріали XX міжнародної науково-практичної конференції КПІ ім. Ігоря Сікорського «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики» м. Київ 26-29 квітня 2022 р. С. 87.
- Безродний М. К., Місюра Т. О. Термодинамічний аналіз ефективності систем припливно-витяжної вентиляції та кондиціювання повітря з вбудованим тепловим насосом або зовнішнім ККБ. Матеріали XXI міжнародної науково-практичної конференції КПІ ім. Ігоря Сікорського «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики» м. Київ 25-28 квітня 2023 р. С. 233.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0111U004644

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Безродний Михайло Костянтинович
2. Mikhail K. Bezrodny

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0788-5011

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:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фіалко Наталія Михайлівна

2. Natalia M. Fialko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 01.04.14

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0116-7673

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:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Прядко Микола Олексійович
2. Mykola O. Pryadko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.18.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0009-9773-6586

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 68, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Середа Володимир Володимирович
2. Volodymyr V. Sereda

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4645-3123

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:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фуртат Ірина Едуардівна
2. Iryna E. Furtat

Кваліфікація: к.т.н., доц., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2197-8150

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:

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	Місюра Тимофій Олексійович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна