

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U100855

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-10-2023

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ про видачу дипломів за науковим ступенем доктора філософії № 795-03 від 19.12.2023



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гратій Тетяна Іванівна

2. Tetiana Hratii

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3525-8410

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 142

Назва наукової спеціальності: Енергетичне машинобудування

Галузь / галузі знань: електрична інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Енергетичне машинобудування

Дата захисту: 10-11-2023

Спеціальність за освітою: Автоматизоване управління технологічними процесами

Місце роботи здобувача: Відокремлений структурний підрозділ "Фаховий коледж нафтогазових технологій, інженерії та інфраструктури сервісу Одеського національного технологічного університету

Код за ЄДРПОУ: 38478573

Місцезнаходження: вул. Левітана, 46-а, Одеса, 65088, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 41.088.027

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, буд. 112, Одеса, 65039, 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: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, буд. 112, Одеса, 65039, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.38.29

Тема дисертації:

1. Розробка комбінованих абсорбційних холодильних приладів
2. Development of combined absorption refrigerating devices

Реферат:

1. Реферат Гратій Т.І. Розробка комбінованих абсорбційних холодильних приладів Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування». Одеський національний технологічний університет, Одеса, 2023.
Дисертаційна робота присвячена теоретичному та експериментальному дослідженню енергозберігаючих побутових приладів з розширеними функціональними можливостями. Було розроблено та обґрунтовано комбіновані абсорбційні холодильні прилади на базі абсорбційних холодильних агрегатів. Такі комбіновані системи дозволяють розширити можливості побутової техніки шляхом суміщення в одному приладі функцій охолодження та нагріву без додаткових витрат енергії за рахунок утилізації скидного тепла дефлегмації абсорбційного холодильного циклу. Провідні світові економіки закінчили переведення компресорної холодильної техніки на екологічно чисті та природні холодильні робочі тіла, проте мають ще місце проблеми переходу, які змушують виробників звертати увагу на абсорбційну побутову холодильну техніку. На ринку побутової холодильної техніки абсорбційні моделі мають мінімальну вартість порівняно з аналогами

компресійного типу, що найчастіше залучає потенційних покупців. Одночасно, не менше значимим критерієм у побутової холодильної техніки є енергетична ефективність. За цим параметром компресійні моделі значно перевершують і абсорбційні аналоги. Підвищення енергетичної ефективності абсорбційних холодильних приладів різного функціонального призначення є основним напрямом сучасних розробок нових моделей. У цій тенденції органічно записуються розробки нової техніки, в яких розширені функціональні можливості досягаються за рахунок утилізації скидного тепла холодильного циклу, наприклад, циклу абсорбційного холодильного агрегату (АХА). За результатами аналізу біло доведено, що режими роботи дефлегматора АХА визначають енергетичну ефективність при отриманні штучного холоду та теплові режими додаткової ТК у складі комбінованого абсорбційного холодильного приладу. Сучасне математичне моделювання теплових режимів дефлегматора проведено для його стаціонарних та нестаціонарних режимів роботи і такі відомі підходи можуть бути використані при моделюванні теплового ланцюга "дефлегматор АХА-двофазний термосифон-ТК". Було виконано аналіз сучасного стану розробок і досліджень та визначено завдання подальших досліджень. Досліджувана конструкція на базі побутового абсорбційного холодильника «Кристал-408» Васильківського заводу холодильників. Геометричні параметри ТК становили: висота – 0,420 м; глибина – 0,540 м; ширина – 0,570 м; корисний об'єм – 35 дм³. Для забезпечення теплового зв'язку дефлегматора АХА з ТК використовувався двофазний термосифон (ДФТС) завдовжки 1,530 м та діаметром – 0,010×0,001 м. Матеріал корпусу ДФТС – нержавіюча сталь. Теплоносій – етиловий спирт. Кріплення ДФТС до дефлегматора діаметром 0,016×0,0014 м здійснювалося за допомогою мідної стискаючої пластини, причому для зниження термічного опору в зоні контакту знаходився стиснутий високопористий матеріал на основі міді, пори якого були заповнені теплопровідною пастою. В процесі експериментальних досліджень показано, що комбінований абсорбційний холодильний прилад можна створити на базі моделей Васильківського заводу холодильників з мінімальними технологічними доробками. Виконано тестування теплових режимів незавантаженої ТК. Показано, що в ТК може бути досягнута температура порядку 40 °С при одночасному забезпеченні нормативних режимів в камерах охолодження. В умовах проведення експерименту було визначено добове енергоспоживання. Воно становило у 6,9 % менш, ніж в абсорбційному холодильного приладу у традиційному виконанні. Виконано моделювання теплових режимів комбінованого абсорбційного холодильного приладу. Доведено, що: величини теплового потоку, що відводиться з дефлегматора АХА за допомогою ДФТС, достатньо тільки для підтримки в ТК температури на рівні 50 °С; для підтримки в ТК рівня температур 70 °С та 100 °С потрібні додаткові енерговитрати. Запропоновано перспективна конструкція, в якому максимально використовується теплота дефлегмації за рахунок повного розміщення підйомної гілки дефлегматора в об'ємі ТК. Запропоновано також перспективну конструкцію з безпосереднім підігрівом робочого середовища в ТК за рахунок створення циркуляційного контуру робочого середовища. Розроблені конструкції були адаптовані під технологічні можливості сучасних підприємств енергомашинобудування, зокрема ТОВ "ЗОНТ", Одеса. Ключові слова: енергоефективність, термодинамічний аналіз, абсорбційне холодильне обладнання, холодоагент, теплота, скидне тепло, термосифон, термічні залежності, утилізація тепла

2. Abstract Hratii T.I. Development of combined absorption refrigerating devices Qualifying scientific work on manuscript rights. Dissertation for the Doctor of Philosophy degree in specialty 142 "Energy Engineering". Odessa National Technological University, Odesa, 2023. The dissertation is devoted to the theoretical and experimental research of energy-saving household appliances with extended functionality. Combined absorption refrigerating devices based on absorption refrigerating units were developed and substantiated. Such combined systems make it possible to expand the capabilities of household appliances by combining the functions of cooling and heating in one device without additional energy consumption due to the utilization of the waste heat of dephlegmation of the absorption refrigeration cycle. The world's leading economies have completed the transition from compressor refrigeration equipment to environmentally friendly and natural refrigerants, but there are still transition problems that force manufacturers to pay attention to absorption domestic refrigeration equipment. In the market of household refrigerating equipment, absorption models have a minimal cost compared to analogs of the compression type, which most often attracts potential buyers. At the same time, energy efficiency is an equally

important criterion for household refrigeration equipment. According to this parameter, compression models are significantly superior to absorption analogues. Increasing the energy efficiency of absorption refrigerating devices of various functional purposes is the main direction of modern development of new models. In this trend, the development of new technology is organically recorded, in which expanded functionality is achieved due to the utilization of waste heat of the refrigeration cycle, for example, the cycle of the absorption refrigeration unit (AHA). Based on the results of the analysis, it was clearly proven that the modes of operation of the AXA dephlegmator determine the energy efficiency when obtaining artificial cold and the thermal modes of the additional TK as part of the combined absorption refrigerating device. Modern mathematical modeling of the thermal modes of the dephlegmator is carried out for its stationary and non-stationary modes of operation, and such known approaches can be used in the modeling of the thermal chain "AXA dephlegmator-two-phase thermosiphon-TC". An analysis of the current state of development and research was performed, and the task of further research was determined. The design under study is based on the household absorption refrigerator "Krystal-408" of the Vasytkiv refrigerator factory. The geometric parameters of the TC were: height – 0.420 m; depth – 0.540 m; width – 0.570 m; useful volume – 35 dm³. A two-phase thermosiphon (DFTS) with a length of 1.530 m and a diameter of 0.010×0.001 m was used to ensure the thermal connection of the AXA dephlegmator with the TC. The material of the DFTS body is stainless steel. The coolant is ethyl alcohol. The DFTS was attached to a dephlegmator with a diameter of 0.016×0.0014 m using a copper compression plate, and to reduce thermal resistance, a compressed highly porous copper-based material was placed in the contact zone, the pores of which were filled with heat-conducting paste. In the process of experimental research, it was shown that a combined absorption refrigerating device can be created on the basis of models of the Vasytkiv Refrigerator Factory with minimal technological modifications. Testing of the thermal regimes of the unloaded TC was performed. It is shown that a temperature of the order of 40 °C can be reached in the TK with simultaneous provision of regulatory regimes in the cooling chambers. Daily energy consumption was determined under the conditions of the experiment. It was 6.9% less than in the absorption refrigerating device in the traditional design. Modeling of the thermal regimes of the combined absorption refrigerating device was performed. It has been proven that: the amount of heat flow removed from the AXA dephlegmator using the DFTS is sufficient only to maintain the temperature in the TC at the level of 50 °C; additional energy costs are required to maintain temperatures of 70 °C and 100 °C in the TC. A promising design is proposed, in which the heat of dephlegmation is maximally used due to the complete placement of the lifting branch of the dephlegmator in the volume of the TC. A promising design with direct heating of the working environment in the TC due to the creation of a circulation circuit of the working environment is also proposed. The developed designs were adapted to the technological capabilities of modern power engineering enterprises, in particular "ZONT" LLC, Odesa. Key words: energy efficiency, thermodynamic analysis, absorption refrigerating equipment, refrigerant, heat, waste heat, thermosiphon, thermal dependencies, heat utilization

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: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Гратій, Т., & Тітлов, О. (2021). Розробка апаратів для первинної термічної обробки і холодильного зберігання харчових продуктів. Холодильна техніка та технологія, 57(3), 126-137
- Тітлов, О., & Гратій, Т. (2022). Підвищення енергетичної ефективності абсорбційних холодильних приладів. Холодильна техніка та технологія, 58(4), 204-215

- Гратій, Т., & Тітлов, О. (2023). Підвищення енергетичної ефективності комбінованих абсорбційних холодильних приладів. Холодильна техніка та технологія, 59(1), 14-31
- Titlov, O., & Hratii, T. (2023). Development of a new type of household appliances – refrigerators with a heating chamber. ScienceRise, (1), 3-15.

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тітлов Олександр Сергійович
2. Oleksandr Titlov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.05.14

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1908-5713

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, буд. 112, Одеса, 65039, 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. Кравець Володимир Юрійович
2. Volodymyr Y. Kravets

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8891-0812

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. Радченко Микола Іванович

2. Mykola I. Radchenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1596-6508

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Код за ЄДРПОУ: 02066753

Місцезнаходження: проспект Героїв України, буд. 9, Миколаїв, Миколаївський р-н., 54007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бошкова Ірина Леонідівна

2. Irina Boshkova

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.14.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5989-9223

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, буд. 112, Одеса, 65039, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Грудка Богдан Геннадійович

