Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U003389

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-11-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ № 21 від 10.01.2025 (про видачу диплома ДФ Ільченко О.В.)

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ільченко Ольга Віталіївна
2. Olha V. Ilchenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 133

Назва наукової спеціальності: Галузеве машинобудування

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Галузеве машинобудування

Дата захисту: 26-12-2024

Спеціальність за освітою: Теплоенергетика

Місце роботи здобувача: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, 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): PhD 7209

Повне найменування юридичної особи: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, 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: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 52.01.84, 55.39.41.39

Тема дисертації:

1. Вибір параметрів та математичне моделювання тепломасообмінних процесів контактних повітроохолоджувачів для підвищення енергоефективності шахтних турбокомпресорів

2. Selection of parameters and mathematical modeling of heat and mass exchange processes of contact air coolers to increase the energy efficiency of mine turbocompressors

Реферат:

1. Дисертаційна робота є закінченим науковим дослідженням, у якому вирішено актуальне наукове завдання, що має важливе практичне значення з підвищення ефективності системи контактного охолодження шахтного турбокомпресора шляхом вибору раціональних параметрів системи. Метою роботи є зниження питомого енергоспоживання шахтної турбокомпресорної установки при виробництві стисненого повітря за рахунок обґрунтування раціональних параметрів контактної системи повітроохолодження при застосуванні контактних повітроохолоджувачів регульована труба Вентурі – відцентровий сепаратор. Так на основі проведеного аналізу літературних джерел виявлено, що пневматична енергія широко застосовується в багатьох галузях промисловості. Поряд з паром, електрикою, механічною і гідравлічною енергією стиснене повітря використовується для автоматизації і механізації різних виробничих процесів. Стиснене повітря є одним з найпоширеніших енергоносіїв на промислових підприємствах, а пристрої, які пов'язані з його

розподілом і обробкою, є енергоємна складна промислова енергетична система, від рівня її досконалості залежать показники технологічних процесів, в яких використовується стиснене повітря. Для виробництва стисненого повітря у промислових масштабах використовують в основному турбокомпресори. Обов'язковою умовою нормальної експлуатації яких є охолодження стисненого повітря. Систему охолодження стисненого повітря використовують не тільки для осушення, але і для зменшення витрати енергії. Процеси, які протікають в ідеальному компресорі: ізотермічний, адіабатний та політропічний. Виявлено, що найважливішою особливістю ізотермічного процесу є те, що робота, яка витрачається на стиснення газу менше, ніж в інших процесах стиснення. Ця особливість визначає економічну доцільність охолодження стисненого газу в компресорах і прагнення наблизитися до ізотермічного процесу. Частіше всього для охолодження використовують кожухотрубні теплообмінники, але при експлуатації турбокомпресорів, обладнаних кожухотрубчастими охолоджувачами повітря, відбувається швидке погіршення ефективності охолодження повітря, пов'язане з інтенсивним забрудненням теплообмінних поверхонь повітроохолоджувачів. Це призводить до зміни характеристик неохолоджених секцій, що супроводжується зниженням продуктивності турбокомпресорів і збільшенням їх енерговитрат. Перспективними охолоджувачами є контактні теплообмінники. Одним з найбільш перспективних апаратів контактного охолодження стисненого повітря в турбокомпресорах є труба Вентурі – відцентровий сепаратор, так як поєднує в собі високий тепломасообмін і відносно невеликий гідравлічний опір. Виявлено, що раціональні параметри контактних повітроохолоджувачів визначено тільки для номінального режиму роботи турбокомпресора при нормальних начальних умовах. Оскільки найбільший вплив на ефективність системи контактного охолодження чине переріз горловини труби Вентурі, щоб підтримувати раціональну швидкість повітря запропоновано використовувати трубу Вентурі, з регульованим за допомогою спеціального конуса перерізом горловини. Це дозволяє підтримувати мінімальну об'ємну витрату на вході в неохолоджувану секцію турбокомпресора при зміні продуктивності турбокомпресора, а також зміні початкових температур та тиску повітря, і температури води. Також важливо підтримувати раціональну витрату води. Раціональною буде та кількість води, яка забезпечує режим охолодження повітря з одночасним його осушенням, що значно кращий за режим зволоження. У ході аналітичних досліджень було розроблено математичну модель раціональних параметрів контактних повітроохолоджувачів регульована труба Вентурі – відцентровий сепаратор, одержано аналітичні залежності для визначення раціонального перерізу горловини труби Вентурі та витрати охолоджуючої води. Для проведення лабораторних досліджень було розроблено лабораторну установку контактного охолодження стисненого повітря. Результати проведених лабораторних досліджень доводять високу ефективність контактного способу охолодження стисненого повітря в турбокомпресорах. Виявлено раціональні параметри системи та доводять адекватність математичної моделі раціональних параметрів контактних повітроохолоджувачів в залежності від початкових умов та режимів роботи турбокомпресорів. В результаті досліджень розроблено конструкцію та методику розрахунку контактних повітроохолоджувачів регульована труба Вентурі – відцентровий сеператор. Таким чином поставлена в роботі мета була досягнута за рахунок встановлення закономірностей тепломасообмінних і газогідродинамічних процесів, які протікають в контактних повітроохолоджувачів регульована труба Вентурі – відцентровий сепаратор, що дозволяє встановити їх раціональні параметри.

2. The dissertation work is a completed scientific research in which the actual scientific task of increasing the efficiency of the contact cooling system of the mine turbocompressor by choosing rational parameters of the system is solved. The purpose of the work is to establish dependencies for determining rational parameters from the initial conditions and modes of operation of the turbocompressor of the contact system cooling devices of mine turbocompressors. Thus, based on the analysis of literary sources, it was found that pneumatic energy is widely used in many industries. Along with steam, electricity, mechanical and hydraulic energy, compressed air is used to automate and mechanize various production processes. Compressed air is one of the most common energy carriers in industrial enterprises, and the devices associated with its distribution and processing are an energy-intensive complex industrial energy system, the indicators of technological processes in which compressed air is used depend on its level of perfection. For the production of compressed air on an industrial

scale, turbo compressors are mainly used. Compressed air cooling is a mandatory condition for their normal operation. The compressed air cooling system is used not only for dehumidification, but also to reduce energy consumption. Processes that occur in an ideal compressor: isothermal, adiabatic and polytropic. It was found that the most important feature of the isothermal process is that the work spent on gas compression is less than in other compression processes. This feature determines the economic feasibility of cooling compressed gas in compressors and the desire to approach an isothermal process. Most often, shell and tube heat exchangers are used for cooling, but during the operation of turbo compressors equipped with shell and tube air coolers, there is a rapid deterioration of air cooling efficiency due to intensive contamination of the heat exchange surfaces of air coolers. This leads to a change in the characteristics of uncooled sections, which is accompanied by a decrease in the performance of turbochargers and an increase in their energy consumption. Prospective coolers are contact heat exchangers. One of the most promising devices for contact cooling of compressed air in turbocompressors is a venturi tube - a centrifugal separator, as it combines high heat and mass exchange and relatively small hydraulic resistance. It was found that the rational parameters of contact air coolers are determined only for the nominal operating mode of the turbocompressor under normal initial conditions. Since the cross-section of the Venturi tube neck has the greatest influence on the efficiency of the contact cooling system, in order to maintain a reasonable air velocity, it is suggested to use a Venturi tube with a neck cross-section regulated by means of a special cone. This makes it possible to maintain a minimum volume flow at the inlet to the uncooled section of the turbocharger when the performance of the turbocharger changes, as well as when the initial temperatures and pressures of air and water temperature change. It is also important to maintain rational water consumption. The amount of water that provides the air cooling mode with simultaneous air drying, which is much better than the humidification mode, will be rational. In the course of analytical studies, a mathematical model of rational parameters of contact air coolers was developed depending on the initial conditions and modes of operation of turbocompressors, analytical dependencies were obtained for determining the rational cross-section of the Venturi tube neck and cooling water consumption. A laboratory installation for contact cooling of compressed air was developed for conducting laboratory research. As a result of laboratory studies, the high efficiency of the contact method of cooling compressed air in turbocompressors has been proven. The rational parameters of the system were identified and the adequacy of the mathematical model of the rational parameters of contact air coolers depending on the initial conditions and operating modes of the turbocompressors was proven. As a result of the research, the design of contact cooling system devices, recommendations for the selection of equipment for the contact cooling system of mine turbocompressors, the method of calculation of contact cooling system devices of turbocompressors were developed. The economic efficiency of the contact cooling system with an adjustable throat has also been proven. Thus, the goal set in the work was achieved due to the improvement of the contact cooling system and the obtained dependences of the rational parameters on the initial conditions and modes of operation of the turbocompressors.

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:

- 1. Замицький О.В., Ільченко О.В. Розробка рекомендацій щодо впровадження контактної системи охолодження шахтних турбокомпресорів. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2024. Вип. 1, С. 25- 31.

- 2. O.V. Zamytsky, O.V. Ilchenko, N.O. Goliver, N.V. Bondar.Optimization Mathematical Model of a Contact Air Cooler for a Mine Turbocompressor. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2023. № 5. P. 85–92.
- 3. Замицький О.В., Громадський В.А., Ільченко О.В. Вибір конструкції змішувача контактної системи охолодження шахтного турбокомпресора. Вісник Криворізького національного університету. 2022. Вип. 54, С. 33–37.
- 4. Замицький О.В., Ільченко О.В. Дослідження сучасних методів охолодження стисненого повітря в турбокомпресорах. Вісник Криворізького національного університету. 2021. Вип. 53. С. 107–112.

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

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0120U002166, 0123U104313

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Замицький Олег Володимирович

2. Oleh V. Zamytskyi

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.05.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, 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. Роговий Андрій Сергійович

2. Andrii S. Rohovyi

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.05.17

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002- 6057-484

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:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Соломаха Андрій Сергійович
2. Andrii S. Solomakha

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1061- 627

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. Мошноріз Микола Миколайович
2. Mykola M. Moshnoriz

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.09.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7626- 832

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070693

Місцезнаходження: вул. Хмельницьке шосе, буд. 95, Вінниця, Вінницький р-н., 21021, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Барановська Міла Леонідівна
2. Mila L. Baranovska

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.14.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4466-497

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Титюк Валерій Констянтинович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Титюк Валерій Констянтинович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Худик Микола Валентинович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна