

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U102071

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 31-12-2023

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Жайворон Оксана Сергіївна

2. Oksana Zhaivoron

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6750-2388

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: 144-Теплоенергетика

Дата захисту: 24-11-2023

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): 2403

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, 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 університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, 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, 44.31.41, 44.31.43, 44.31.45

Тема дисертації:

1. Підвищення ефективності теплонасосних систем енергозабезпечення з урахуванням регіональних умов
2. Increasing the efficiency of heat pump supply systems with the account of regional conditions

Реферат:

1. У вступі показано актуальність застосування інноваційних технології генерації енергії з гібридним використанням теплонасосних установок (ТНУ) і змінних відновлювальних джерел енергії (ЗВДЕ) з урахуванням регіональних умов, що є доцільним завдяки збільшенню ефективності процесів в елементах системи. Але інструментарій удосконалення гібридних систем енергозабезпечення з використанням ЗВДЕ для ТНУ, який потребує урахування регіонального технічного потенціалу, розроблений явно недостатньо. Визначено об'єкт, предмет, задачі та методи дослідження; наведено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів; висвітлено особистий внесок здобувача. В першому розділі дисертаційної роботи проведено аналіз існуючих технологій генерації енергії, встановлені їх переваги та недоліки. Показано, що для ефективного впровадження гібридних енергоустановок для вирішення проблем енергозбереження, необхідно розробити математичну модель, з використанням якої можна визначити раціональні режими роботи системи з урахуванням регіональних умов. Рішення про доцільність впровадження системи енергозабезпечення приймається за результатом визначення ефективності роботи системи за енергетичним,

економічним, екологічним та соціальним факторами. Для вирішення цього завдання запропоновано шляхи і методи вдосконалення режимів роботи систем енергозабезпечення з використанням великих часток ЗВДЕ, потенціал яких залежить від регіональних умов. Сформульовано перший пункт наукової новизни – для підвищення ефективності систем енергозабезпечення з раціональним використанням ЗВДЕ необхідно розробити математичну модель з урахуванням регіональних умов, як засобу енергозбереження, що призводить до покращення техніко-економічних показників, зменшення теплового забруднення довкілля, і є підставою для інтеграції високих часток ЗВДЕ в енергосистемі. У другому розділі обґрунтовано умови підвищення ефективності режимів роботи енергосистеми з великими частками ЗВДЕ, для чого застосовано інструментарій математичного моделювання, а саме, модель енергетичного балансу, для визначення оптимальних заміщуючих можливостей енергосистеми. Для оцінки доцільності інтеграції ЗВДЕ в традиційні системи необхідно розробити математичну модель на основі енергетичного балансу системи. Моделювання енергетичних систем із великою часткою ЗВДЕ вимагає високої просторової роздільної здатності для врахування регіонально відмінного потенціалу, а також високої часової роздільної здатності для вловлювання короткочасних коливань, особливо коливань технічного потенціалу ЗВДЕ. Обґрунтовано, що для оцінки ефективності інтеграції ЗВДЕ в системи енергозабезпечення необхідно враховувати техніко-економічні властивості рішень, які пропонуються з урахуванням регіональних умов, у короткостроковій та довгостроковій перспективі. Для цього використано модель енергетичного балансу системи генерації енергії з використанням ЗВДЕ та з'ясовано умови та особливості реалізації моделі енергетичного балансу для енергетичного сектору України. Сформульовано другий пункт наукової новизни: шляхом математичного моделювання обґрунтовано техніко-економічну доцільність використання великих часток ЗВДЕ для заміщення потужності традиційної енергосистеми з раціональним використанням технічного потенціалу ЗВДЕ, доступних в регіональних умовах. У третьому розділі обґрунтовано умови раціонального використання низькопотенційної теплоти для ТНУ, які функціонують в теплових схемах гібридних когенераційних установок, для чого застосовано інструментарій математичного моделювання, який дозволяє визначити доцільність впровадження запропонованих рішень для кліматичних умов регіонів України. Запропоновано методику аналізу ексергетичної ефективності процесів в елементах когенераційних систем із використанням ТНУ, що дало змогу оцінити ефективність рішень та обрати раціональний шлях їх реалізації. Визначено перспективні напрямки застосування ТНУ на електростанціях для визначення можливості забезпечення теплового графіка споживачів. На підставі аналізу результатів чисельного моделювання, яке виконано з урахуванням кліматичних умов, визначено характер впливу ТНУ на теплове навантаження гібридної енергоустановки для регіонів України. Для визначення ефективності ТНУ використано ексергетичний метод, що дозволило встановити, елементи ТНУ, які найбільше впливають на втрати енергії при утилізації циркуляційної води в гібридній установці, та визначають доцільність її використання. Визначено, що застосування ТНУ дозволяє збільшити ККД бруто нетто на 10...15% і 3...5%, відповідно. Максимальний COP ТНУ досягається для Одеського регіону, найменший – для Харківського і Полтавського регіонів, що пов'язано з кліматичними умовами взимку. Сформульовано третій пункт наукової новизни: обґрунтовано шляхом математичного моделювання з використанням ексергетичного методу аналізу техніко-економічну доцільність використання ТНУ для утилізації низькопотенційної теплоти гібридної когенераційної системи з урахуванням регіональних умов. У ч

2. The introductory part contains general information about the content of the dissertation, the direction of research, their relevance and prospects are substantiated. The goal, object and subject of research are formulated, scientific novelty is defined, as well as information about publications is given, the personal contribution of the recipient is emphasized and the main results obtained are summarized. The first chapter presents the results of a comprehensive analysis of global trends in the development of the energy sector, international experience in managing the modes of operation of distribution electric networks in modern conditions. The considered changes brought to the operation of distribution networks by local energy sources integrated into them. On the basis of the performed analysis, the expediency of using the method of dynamic control of the operating modes of distribution networks with local energy sources is substantiated. Considered features of solving the specified problem in the

conditions of Ukraine, taking into account the existing hardware and information support. In this way, the importance of the implementation of dynamic control of PM modes in real time is substantiated, the main steps of solving the specified problem are determined. In the second section, based on the results of the analysis, a method of calculating an indicative indicator was proposed for the express determination of the expediency of changing the network topology in order to minimize energy losses. As a result of mathematical modelling, verification of the use of an indicative indicator to determine the expediency of changing the network topology was carried out. Thus, a universal toolkit has been developed that can be applied to any open circuits of the distribution network. Three options for evaluating the economic effect of the introduction and use of remotely controlled switching devices are proposed, and indicators are selected for evaluating the overall effect of dynamic management of network modes. In the third chapter, a thorough analysis of the methods of forecasting the electrical load and output power of distributed generation sources was carried out and the experience of their use in various conditions was analysed. Based on this, a new adaptive model for forecasting electric load and generation of active power of local energy sources was developed. In the course of the analysis, a number of forecasting methods were determined, which are included in the adaptive model of forecasting the electrical load and output power of local energy sources. This model makes it possible to minimize the error by automatically applying the optimal forecasting algorithm at each step and thus allows to increase the validity and effectiveness of decisions regarding the implementation of the procedure of dynamic management of the distribution network topology. The adaptive model is implemented in the Python programming language. On the basis of mathematical modelling, the author tested an adaptive forecasting model and obtained an estimate of the forecast error, which can be taken into account when solving the issue of dynamic control of the operating modes of the PM by operationally changing its topology. In the fourth chapter, the results of the practical implementation of the solution to the problem of dynamic management of distribution network operating modes are given. On the basis of calculations using real electrical networks and their mode parameters, it is proved that the new method of dynamic control of switching devices proposed by the author, which by operational analysis of the mode of the existing distribution network, in particular with distributed energy sources, and taking into account the forecast values of the load and output power of local energy sources, allows you to determine the optimal current topology of the network, which really provides an additional reduction in electrical energy losses.

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:

- p Denysova A.E., Klymchuk O.A., Ivanova L.V., Zhaivoron O.S. Energy Efficiency of Heat Pumps Heating Systems at Subsoil Waters for South-East Regions of Europe // Probleme le energeticii regionale No 4 (48), 2020, p.78-89.
- p Денисова А.Є., Лужанська Г.В., Іванова Л.В., Жайворон О.С., Бодюл О.С. Вдосконалення систем теплолокалізації на засадах енергозбереження // Вісник національного технічного університету «ХПІ», №6 (1360), 2020, с. 3–11.
- p Denysova, A., Nikulshin, V., Wysochin, V. Zhaivoron O. S., Solomentseva Y.V. Modelling the efficiency of power system with reserve capacity from variable renewable sources of energy // Herald of Advanced Information Technology. 2021, Vol. 4., No4, p.318-328.
- p Денисова А.Є., Жайворон О.С. Підвищення ефективності теплонасосної утилізації циркуляційної води електростанцій // Вісник Національного Технічного Університету «ХПІ». Серія: Інноваційні

дослідження у наукових роботах студентів, 2023, No1 (1365), с. 1–10.

- п А. Denysova, O. Zhaivoron. Modelling the efficiency of the combined heat pump system with tank accumulator for permanent and intermittent heating modes of the public buildings // Proceedings of Odessa Polytechnic University, Issue 1(67), 2023, p. 35 – 48.
- п Денисова А.Є., Лужанська Г.В., Баласанян Г.А., Дорошенко Ж.Ф., Жайворон О.С., Чептелов І.О. Вдосконалення системи мікроклімату будівель та споруд різного призначення // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 28–30 жовтня 2020 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ», с. 192.
- п А.Є. Денисова, Г.В. Лужанська, О.С. Жайворон, Я.В. Соломенцева. Енергоефективність теплолокалізаційних систем для мобільних шпиталів//Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті: матеріали XXII міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 20–21 травня 2021р.). – К.: Інтерсервіс, 2021, с. 64–68.
- п Denysova A.E., Zhaivoron O.S., Ostapenko L.Y. Heat pumps at ground waters for climate of Europe // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ», с. 500.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів; підвищення ефективності виробничих процесів

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 01161U002956, 0121U108310

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Денисова Алла Євсїївна

2. Alla E. Denysova

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3906-3960

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, 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. Черноусенко Ольга Юріївна
2. Olga Y. Chernousenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.05.16

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1427-8068

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. Тітлов Олександр Сергійович
2. Oleksandr S. 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:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Козлов Ігор Леонідович
2. Igor L. Kozlov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.14.14

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0055-9042

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чиченін Вадим Валентинович

2. Vadum V. Chichenin

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.14.14

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7772-7142

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Мазуренко Антон Станіславович

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

Мазуренко Антон Станіславович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Оксана Жайворон

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна