

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U001228

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-04-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Крамаренко Юрій Олександрович

2. Yurii Kramarenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0005-1937-9756

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: G6

Назва наукової спеціальності: Інформаційно-вимірювальні технології

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Якість, стандартизація та метрологічне забезпечення

Дата захисту: 28-05-2026

Спеціальність за освітою: Теплоенергетика

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, 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 12842

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, 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: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 50.03.03, 20.58.05

Тема дисертації:

1. Удосконалення методів підвищення якості теплоелектроцентралей шляхом синтезу енергоефективних систем керування
2. Improvement of methods for enhancing the quality of combined heat and power plants through the synthesis of energy-efficient control systems

Реферат/анотація:

1. Дисертаційну роботу присвячено розв'язанню актуального науково-прикладного завдання підвищення якості та ефективності роботи теплофікаційних турбін теплоелектроцентралей шляхом удосконалення вибору режимів функціонування та синтезу енергоефективних систем керування. Актуальність теми зумовлена тим, що теплофікаційні турбіни є центральною ланкою ТЕЦ, яка одночасно забезпечує виробництво електричної та теплової енергії, а тому їх режими роботи безпосередньо впливають на паливну економічність, маневровість, стабільність теплопостачання, надійність обладнання та інтегральні показники якості станції. В умовах зміни графіків електричних і теплових навантажень, старіння основного обладнання та зростання вимог до енергоефективності особливого значення набувають методи математичного моделювання, оптимізації режимів і побудови систем керування, здатних забезпечити узгоджене досягнення теплових, електричних, експлуатаційних і енергетичних цілей. У першому розділі виконано аналіз

призначення та особливостей роботи теплофікаційних турбін у складі ТЕЦ, розглянуто їх основні експлуатаційні режими, досліджено показники якості та фактори, що визначають ефективність функціонування турбоустановок. Проаналізовано вплив режимів роботи на якість та енергоефективність ТЕЦ, охарактеризовано існуючі системи керування теплофікаційними турбінами, узагальнено шляхи підвищення якості ТЕЦ за рахунок удосконалення вибору режимів та алгоритмів керування. Особливу увагу приділено нормативному забезпеченню у сфері якості, ефективності та експлуатаційної надійності теплофікаційних турбін і суміжного обладнання ТЕЦ. У другому розділі сформульовано вихідні положення математичного моделювання теплофікаційної турбіни у складі ТЕЦ та побудовано сукупність взаємопов'язаних моделей, що описують статичні й динамічні властивості об'єкта. Розроблено статичні моделі теплофікаційної турбіни та теплофікаційних режимів, математичні моделі показників якості ТЕЦ, а також модель втрат енергії як функцію режимів роботи. Побудовано динамічну модель турбіни та суміжних об'єктів, зокрема паропроводів, регулювальних клапанів, відборів і теплоспоживача. Особливо розроблено математичну модель системи регулювання та каналів керування. Це дало змогу перейти від загального опису режимів функціонування до кількісного оцінювання впливу керуючих дій на якість, енергоефективність і втрати енергії. У третьому розділі розв'язано задачу синтезу енергоефективної системи керування теплофікаційною турбіною ТЕЦ. Сформульовано вимоги до системи керування за критеріями енергоефективності та комплексної якості, розглянуто базову структуру на основі ПІД-регуляторів і поставлено задачу оптимізації параметрів системи керування. Запропоновано підхід до структурного синтезу системи ефективного керування, побудовано лінеаризовану математичну модель теплофікаційної турбіни для задач керування, обґрунтовано вибір логіки перемикання режимів і пріоритетів між тепловим та електричним навантаженням. На цій основі синтезовано систему керування за показниками якості, орієнтовану на зниження втрат енергії, підвищення стабільності режимів і покращення узгодженості виробництва електричної та теплової енергії. У четвертому розділі наведено результати експериментальних досліджень і перевірки розроблених методів на базі теплофікаційної турбіни Т-100/120-130. Визначено експериментальні параметри турбіни, обґрунтовано вагові коефіцієнти для типових цілей керування, побудовано лінеаризовану модель турбіни у складі ТЕЦ для типової робочої точки. Виконано експериментальні дослідження параметрів системи керування за критеріями якості, що дало змогу оцінити ефективність запропонованих методів і підтвердити доцільність їх практичного використання. За результатами роботи розроблено проєкт технічних умов. Наукова новизна роботи полягає у розвитку підходів до математичного моделювання теплофікаційних турбін ТЕЦ з урахуванням режимів роботи, втрат енергії та комплексних показників якості, а також у розробленні принципів синтезу енергоефективної системи керування з урахуванням перемикання режимів і пріоритетів теплового та електричного навантаження. Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості застосування розроблених моделей, алгоритмів і структур керування для підвищення енергоефективності ТЕЦ, зниження втрат енергії, покращення якості тепlopостачання та електрогенерації, а також для удосконалення експлуатаційних режимів теплофікаційних турбін в умовах змінного навантаження.

2. The dissertation is devoted to solving the relevant scientific and applied problem of improving the quality and efficiency of cogeneration steam turbines at combined heat and power plants through better operating mode selection and the synthesis of energy-efficient control systems. The relevance of the topic is determined by the fact that cogeneration turbines are the central element of a CHP plant, simultaneously ensuring the production of electrical and thermal energy. Therefore, their operating modes directly affect fuel efficiency, maneuverability, stability of heat supply, equipment reliability, and the integral quality indicators of the plant. Under conditions of changing electrical and thermal load schedules, aging of major equipment, and increasing requirements for energy efficiency, methods of mathematical modeling, mode optimization, and control system design capable of ensuring coordinated achievement of thermal, electrical, operational, and energy goals become especially important. Chapter 1 analyzes the purpose and operating features of cogeneration turbines as part of CHP plants, considers their main operating modes, and investigates the quality indicators and factors determining the efficiency of turbine units. The influence of operating modes on the quality and energy efficiency of CHP plants is analyzed,

existing control systems for cogeneration turbines are characterized, and the ways of improving CHP quality through better mode selection and control algorithms are generalized. Special attention is paid to the regulatory framework in the field of quality, efficiency, and operational reliability of cogeneration turbines and related CHP equipment. Chapter 2 formulates the initial principles of mathematical modeling of a cogeneration turbine within a CHP plant and develops a set of interconnected models describing the static and dynamic properties of the object. Static models of the cogeneration turbine and cogeneration operating modes, mathematical models of CHP quality indicators, and an energy loss model as a function of operating modes are developed. A dynamic model of the turbine and related objects, including steam pipelines, control valves, extractions, and the heat consumer, is constructed. In addition, a mathematical model of the control system and control channels is developed. This made it possible to move from a general description of operating conditions to a quantitative assessment of the influence of control actions on quality, energy efficiency, and energy losses. Chapter 3 solves the problem of synthesizing an energy-efficient control system for a cogeneration turbine at a CHP plant. Requirements for the control system are formulated according to energy efficiency and integral quality criteria, a basic structure based on PID controllers is considered, and the problem of optimizing control system parameters is stated. An approach to the structural synthesis of an efficient control system is proposed, a linearized mathematical model of the cogeneration turbine for control purposes is developed, and the logic of operating mode switching and priorities between heat and electric load is substantiated. On this basis, a control system based on quality indicators is synthesized, aimed at reducing energy losses, improving operating stability, and enhancing the coordination of electrical and thermal energy production. Chapter 4 presents the results of experimental studies and verification of the developed methods using the T-100/120-130 cogeneration turbine as the basis. The experimental parameters of the turbine are determined, weighting coefficients for typical control objectives are substantiated, and a linearized model of the turbine as part of a CHP plant for a typical operating point is developed. Experimental studies of control system parameters according to quality criteria are carried out, which made it possible to assess the effectiveness of the proposed methods and confirm the feasibility of their practical application. Based on the results obtained, a draft of technical specifications has been developed. The scientific novelty of the work lies in the development of approaches to mathematical modeling of CHP cogeneration turbines taking into account operating modes, energy losses, and integral quality indicators, as well as in the development of principles for synthesizing an energy-efficient control system with consideration of operating mode switching and priorities of thermal and electrical load. The practical significance of the obtained results lies in the possibility of applying the developed models, algorithms, and control structures to improve the energy efficiency of CHP plants, reduce energy losses, improve the quality of heat supply and electric power generation, and enhance the operating modes of cogeneration turbines under variable load conditions.

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:

- Крамаренко Ю.О., Близниченко Г.С. Оцінка впливу ефективності перетворювання теплоти в регенеративній системі турбоустановок електростанцій на показники якості їх роботи. Збірник наукових праць «Машинобудування». Харків: УІПА. №31. 2023. С.80-86. DOI: 10.32820/2079-1747-2023-31 URL: <https://periodicals.karazin.ua/engineering/article/view/25311/22711>
- Крамаренко Ю.О., Дрозд В.А. Підвищення якості насосних установок шляхом удосконалення систем керування. Збірник наукових праць «Машинобудування». Харків: УІПА. №32. 2024. С.29-36. DOI:

<https://doi.org/10.32820/2079-1747-2023-32-29-36> URL:

<https://jmash.uipa.edu.ua/index.php/jMASH/article/view/312/237>

- Крамаренко Ю.О., Дрозд В.А. Підвищення якості систем керування насосними агрегатами шляхом використання частотно-керованого електроприводу. Збірник наукових праць «Машинобудування». Харків: УІПА. №33. 2024. С.38-50. DOI: <https://doi.org/10.32820/2079-1747-2024-33-38-50> URL: <https://jmash.uipa.edu.ua/index.php/jMASH/article/view/322/247>
- Дрозд В.А., Крамаренко Ю.О. Підвищення показників якості потужних насосів електростанцій шляхом оптимізації систем автоматичного керування. Збірник наукових праць «Машинобудування». Харків: УІПА. №36. 2025. С.60-69. DOI: <https://doi.org/10.26565/2079-1747-2025-36-06> URL: <https://periodicals.karazin.ua/engineering/issue/view/1609/2244>
- Крамаренко Ю.О., Чернуха Р.Ю. До питання маневреності парових турбін електростанцій. Збірник тез доповідей LV наукової студентської конференції Української інженерно-педагогічної академії (м. Харків, 01-04 грудня 2020 р.) : за заг. ред. О. В. Чернишенко ; Укр. інж.-пед. акад. Харків. 2020. С.324. <https://science.uepa.karazin.ua/zbirnik-tez-dopovidej-lv-naukovo%D1%97-studentsko%D1%97-konferenci%D1%97-uipa>
- Крамаренко Ю.О., Придворов С.С. Мехатронні системи керування. Збірник тез доповідей LVII студентської наукової конференції Української інженерно-педагогічної академії (м. Харків., 07-11 листопада) Укр. інж.-пед. акад.; за заг. ред. Г.С. Грінченко.: у 3-х т. Т.1. Харків. 2022. С.27. <https://science.uepa.karazin.ua/zbirnik-tez-dopovidej-lvii-studentsko%D1%97-naukovo%D1%97-konferenci%D1%97-uipa>
- Харченко С.М., Крамаренко Ю.О. Покращення технікоекономічних характеристик експлуатації корпусів циліндрів високого тиску парових турбін в пускових та змінних режимах. Збірник тез доповідей LVI Студентської науково-практичної конференції. Том 2. Секції: Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій, фізики, електротехніки і електроенергетики, іншомовної підготовки, європейської інтеграції та міжнародного співробітництва. Листопад 2021 р. Харків: УІПА С.21. <https://science.uepa.karazin.ua/wp-content/uploads/2021/12/collection-of-abstracts-2.pdf>
- Drozd Volodimir, Kramarenko Yurii. Analysis of power units of power plants as a control object. Якість, стандартизація та метрологічне забезпечення. [матеріали II міжнародної науково-практичної конференції, Харків. 14-15 березня 2023 року]. за заг. ред. д.т.н., проф. Р. М. Тріща, к.т.н., доц. Г. С. Грінченко. Українська інженерно-педагогічна академія. Харків: УІПА. 2023. С.100. <https://science.uepa.karazin.ua/wp-content/uploads/2023/03/collection-of-abstracts-of-the-conference.pdf>
- Kramarenko Yurii. The improvement of the technical-econmic features to usages body cylinder of the high pressure of the steam turbines in activate and varying duty. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Якість, стандартизація та метрологічне забезпечення». 25-26 січня 2022. С.26. <https://science.uepa.karazin.ua/wp-content/uploads/2022/02/conference-materials-1.pdf>
- Drozd Volodimir, Kramarenko Yurii. Information-metrological bases of the calculation worker travell about centrifugal pump. Наука. Інновації. Якість. [матеріали національного науковопрактичного форуму, Харків – 09-10 серпня 2022 року].за заг. ред. к.т.н., доц. Г. С. Грінченко. Українська інженерно-педагогічна академія. Харків: УІПА. 2022. С.43. https://ysc.in.ua/wp-content/uploads/2022/08/Zbirnyk_materialiv_forumu.pdf
- Фурсова Т., Крамаренко Ю. Особливості розрахунку показників якості теплофікаційних турбін теплоелектроцентралей в умовах змінного навантаження. Нові та нетрадиційні технології в ресурсо- та енергозбереженні: матеріали Міжнародної науково-технічної конференції (м. Одеса, 9-10 грудня 2025 р.). Одеський національний морський університет та ін. Одеса: Одеський національний морський університет. 2025. С.161. <http://rp.onmu.org.ua/handle/123456789/5310>
- Kanjuk G.I., Fursova T.M., Kramarenko Y.O., Bliznichenko H.S. Analysis of quality indicators of thermal power plants. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Якість, стандартизація та

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези; проекти нормативних документів

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: ФН-21-05

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Канюк Геннадій Іванович
2. Gennadii Kaniuk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1399-9039

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, 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. Климчук Олександр Андрійович
2. Oleksandr A. Klymchuk

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5207-7259

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Матіко Федір Дмитрович

2. Fedir Matiko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.11.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6569-2587

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мезеря Андрій Юрійович

2. Andrii Mezerya

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.11.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2946-9593

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Грінченко Ганна Сергіївна

2. Hanna Hrinchenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6498-6142

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Купріянов Олександр Володимирович

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

Купріянов Олександр Володимирович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Шевченко Андрій Олександрович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна