

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000049

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-01-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Грішин Максим Володимирович

2. Maksym V. Grishyn

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9268-8994

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 151

Назва наукової спеціальності: Автоматизація та приладобудування. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Галузь / галузі знань: автоматизація та приладобудування

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 151 Автоматизація та приладобудування.
Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Дата захисту: 15-12-2023

Спеціальність за освітою: 111 Математика

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 41.052.065

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: 20.54, 20.57

Тема дисертації:

1. Комп'ютерно-інтегрована система контролю зносу труб теплообміну твердопаливних парогенераторів теплових електричних станцій
2. Computer-integrated system for controlling the wear of heat exchange tubes of solid fuel steam generators at thermal power plants

Реферат:

1. Дисертація присвячена вдосконаленню методів і моделей комп'ютерно-інтегрованої системи управління зносом теплообмінних труб у твердопаливних парогенераторах на вугільних ТЕС, особливо при роботі з вугіллям з невідомим зольним складом. Вона використовує поточні дані про якість вугілля для вимірювання твердих мінеральних домішок і забезпечує різні контури управління, такі як розподіл потоку вугілля і перевірка якості для мінімізації витрат. Основні результати дослідження включають: 1. Складнощі світової вугільної промисловості: Галузь стикається з такими проблемами, як різна якість вугілля, ціноутворення та екологічні проблеми, а країни, що розвиваються, значною мірою залежать від вугілля. Перехід до сталої енергетики є складним через цю різноманітність. 2. Ефективність вугільних електростанцій: Ефективне виробництво електроенергії залежить від точного визначення складу палива і розробки стратегії захисту від пошкоджень від вогнетривких сполук у теплообмінних трубах парогенератора. Існуючі методи аналізу є

недостатніми, що підкреслює потребу в передових технологіях діагностики. 3. Управління процесом підготовки вугілля: Автоматизована система підвищує ефективність, екологічну стійкість і стабільність. Точний відбір проб вугілля та контроль якості мають вирішальне значення, а нечіткі алгоритми управління пропонують операційні покращення. 4. Якість вугілля та ефективність роботи станції: Високоякісне вугілля, точний відбір проб і вдосконалена діагностика мають життєво важливе значення. Інновації в моніторингу та нові технології підвищують ефективність, безпеку та довговічність. 5. Адаптивний моніторинг зносу труб: Адаптивні підходи в режимі реального часу необхідні для моніторингу зносу теплообмінних труб у парогенераторах, оскільки існуючі методи є неефективними. Дисертація складається з чотирьох розділів: 1. Перший розділ: Розглянуто використання комп'ютерно-інтегрованих систем управління (КІСУ) для моніторингу зносу труб в барабанних парогенераторах теплових електростанцій (ТЕС). У ньому підкреслюється складність галузі та необхідність ефективної ідентифікації палива і стратегій мінімізації пошкоджень. 2. Другий розділ: Розроблено математичну модель, що враховує споживання палива, летючу золу та мінеральні домішки, з метою максимізації терміну служби труб та мінімізації витрат. Вона покращує розуміння впливу якості вугілля на знос труб і використовує правило відбору проб Кокрана для кращого контролю якості вугілля. 3. Третій розділ: Представляє автоматизований метод виробництва високоякісного вугілля на ТЕС. Він включає дванадцятикрокову стратегію налаштування контролера на основі нечіткої логіки, зосереджену на управлінні потоком вугілля та коригуванні роботи в реальному часі на основі якості вугілля. 4. Четвертий розділ: Створено КІСУ на основі моделі зносу поверхні труби, яка розподіляє потік вугілля на основі ідентифікованих домішок та автоматизованих налаштувань відбору проб. Обчислювальні експерименти демонструють ефективність системи в зниженні експлуатаційних витрат і збільшенні терміну служби теплообмінних труб. Таким чином, в дисертації представлено комплексний підхід до управління зносом теплообмінних труб на теплових електростанціях, що використовує передові моделі, аналіз даних в режимі реального часу та інноваційні системи управління для підвищення ефективності, зниження витрат і продовження терміну служби обладнання.

2. This dissertation focuses on enhancing methods and models in a computer-integrated system for monitoring the wear of heat exchange tubes in solid fuel steam generators at coal-powered thermal power plants, particularly when dealing with coal of unknown ash composition. It uses current coal quality data for measuring solid mineral impurities and provides various control loops like coal flow distribution and quality checks to minimize costs. Key findings include: 1. Global Coal Industry Complexities: The industry faces challenges like varying coal quality, pricing, and environmental concerns, with developing countries heavily reliant on coal. Transitioning to sustainable energy is difficult due to these diversities. 2. Efficiency in Coal-Fired Power Plants: Efficient power generation hinges on accurately identifying fuel composition and strategizing against damage from refractory compounds in the steam generator's heat exchange tubes. Current analysis methods are insufficient, underscoring the need for advanced diagnostic technologies. 3. Coal Preparation Process Management: A computer-aided automated system enhances efficiency, environmental sustainability, and stability. Accurate coal sampling and quality control are crucial, with fuzzy control algorithms offering operational improvements. 4. Coal Quality and Plant Efficiency: High-quality coal, precise sampling, and advanced diagnostics are vital. Innovations in monitoring and new technologies enhance efficiency, safety, and durability. 5. Adaptive Monitoring of Tube Wear: Real-time, adaptive approaches are essential for monitoring heat exchange tube wear in steam generators, as existing methods are inefficient. The dissertation comprises four chapters: 1. First Chapter: It examines the use of computer-integrated control systems (CICS) for monitoring tube wear in drum steam generators at thermal power plants (TPP). It highlights the industry's complexities and the need for efficient fuel identification and damage minimization strategies. 2. Second Chapter: Develops a mathematical model considering fuel consumption, fly ash, and mineral impurities, aiming to maximize tube life and minimize costs. It improves understanding of coal quality's impact on tube wear and utilizes the Cochran sampling rule for better coal quality control. 3. Third Chapter: Introduces an automated method for producing high-quality coal at TPPs. It involves a twelve-step strategy for setting up a fuzzy logic-based controller, focusing on coal flow management and real-time operation adjustments based on coal quality. 4. Fourth Chapter: Establishes a model-based CICS for tube surface wear, which

allocates coal flow based on identified impurities and automated sampling settings. Computational experiments demonstrate the system's efficacy in reducing operating costs and increasing the lifespan of heat exchange tubes. In summary, the dissertation presents a comprehensive approach to managing the wear of heat exchange tubes in thermal power plants, leveraging advanced models, real-time data analysis, and innovative control systems to enhance efficiency, reduce costs, and extend equipment lifespan.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Грішин М.В., Беглов К.В. Оцінка ефективності збагачення палива для зменшення ризику витрат ТЕС // Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2021. Том. 32 (71). № 3. С. 82–89. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.3/14>.
- Grishyn M.V., Tarakhtij O.S. Simulation modelling of sampling and replacement of coal suppliers for thermal power plants // Applied Aspects of Information Technology. 2023. Vol.6 No. 2. P. 175–189. DOI: <https://doi.org/10.15276/aait.06.2023.13>.
- Грішин М.В., Беглов К.В. Удосконалення автоматизованої системи моніторингу зменшення ризику критичного пошкодження поверхні теплообміну парового котла вугільної ТЕС шляхом контролю зольності вугілля // Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2023. Том 34 (73) №3: С. 115–122. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.3.1/18>.
- Grishyn M. V., Matiko F.D., Tarakhtij O. S., Zhanko K. O., Shynder A. A. Mathematical Model of a Steam Boiler As a Control Plant // Applied Aspects of Information Technology. 2023; Vol.6 No.3: 254–257. DOI: <https://doi.org/10.15276/aait.06.2023.17>.
- Grishyn M. V., Matiko F. D., Tarakhtij O. S., Zhanko K. O., Vereskun S. O. Automated solid fuel quality control and monitoring system // Herald of Advanced Information Technology. 2023; Vol.6 No.3 : 215–226. DOI: <https://doi.org/10.15276/hait.06.2023.14>.
- Maksym Grishyn, Konstantin Beglov. Controlling the wear resistance of the heat exchange surface of a steam boiler of a TPP by controlling the quality of steam coal through the distribution of coal flows // International scientific and technical conference automation, computer-integrated technologies and problems of energy efficiency in industry and agriculture, Kropyvnytskyi, Ukraine. 2022. P. 12–13. URL: <https://www.kntu.kr.ua/doc/science/zahody/vykl/2022/10-tez.pdf>.
- Grishyn M.V. Wear control of heat exchange surface tubes of a TPP steam generator by means of automatic regulation of coal fuel abrasiveness // Science and technology: problems, prospects and innovations. Proceedings of the 9th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Osaka, Japan. 2023. P. 143–153. URL: <https://sci-conf.com.ua/ix-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-technology-problems-prospects-and-innovations-8-10-06-2023-osaka-yaponiya-arhiv/>.
- Grishyn M. V. Information on fuel properties for the automated control circuits of the furnace as a component of the coal quality assurance method // European scientific congress. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference. Barca Academy Publishing. Madrid, Spain. 2023. P. 85–95. URL: <https://sci-conf.com.ua/v-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-european-scientific-congress-12-14-06-2023-madrid-ispaniya-arhiv/>.
- Grishyn M.V. Adaptive computer-integrated control system for coal quality assurance using the analysis of current samples of fuel // Progressive research in the modern world. Proceedings of the 10th International scientific and practical conference. BoScience Publisher. Boston, USA. 2023. P. 103–114. URL: <https://sci->

conf.com.ua/x-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-progressive-research-in-the-modern-world-22-24-06-2023-boston-ssha-arhiv.

- Maksym Grishyn. Modelling of automated steam coal transportation and enrichment systems for efficient operation and cost reduction of thermal power plants // Scientific Collection «InterConf+». 2023. Vol 34(159). P. 271–285. DOI: <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.06.2023.027>.

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; технології; методи, теорії, гіпотези; методичні документи; програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість: зменшення зносу обладнання; підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0122U000566

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Беглов Костянтин Вячеславович

2. Konstantin Beglov

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5277-2577

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. Козлов Олексій Валерійович

2. Oleksiy Kozlov

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2069-5578

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Код за ЄДРПОУ: 23623471

Місцезнаходження: вул. 68 Десантників, буд. 10, Миколаїв, Миколаївський р-н., 54003, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Осадчий Сергій Іванович

2. Serhij Osadchy

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1811-3594

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Льотна академія Національного авіаційного університету

Код за ЄДРПОУ: 37939527

Місцезнаходження: вул. Степана Чобану, 1, Кропивницький, Кропивницький р-н., 25005, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тонконогий Володимир Михайлович

2. Vladimir Tonkonogyi

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1459-9870

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. Климчук Олександр Андрійович

2. Oleksandr 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, 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**

Максимов Максим Віталійович

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

Максимов Максим Віталійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Грішин Максим Володимирович

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна