

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U002956

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-06-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Міркевич Олексій Миколайович

2. Oleksii M. Mirkevich

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0000-5215-6064

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 151

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

Галузь / галузі знань: автоматизація та приладобудування

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

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Місце роботи здобувача: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01601, 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 15208

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01601, 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 харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 28.23.17, 50.43.15, 65.37

Тема дисертації:

1. Система керування жомосушильним комплексом з підсистемою підтримки прийняття рішень
2. Control System for a Beet Pulp Drying Complex with a Decision Support Subsystem

Реферат:

1. У дисертаційній роботі розв'язано науково-прикладну задачу підвищення ефективності керування процесом сушіння жому в умовах інерційності технологічного процесу, змінності характеристик сировини та відсутності засобів безперервного прямого вимірювання вихідної вологості. У роботі проведено аналіз жомосушильного комплексу як об'єкта керування та досліджено особливості тепломасообмінних процесів, транспортних запізнень, інерційності та нелінійних залежностей між технологічними параметрами. Показано, що існуючі підходи до контролю вологості жому характеризуються значними часовими затримками та не забезпечують оперативного керування процесом сушіння. Обґрунтовано доцільність використання підходів, що базуються на аналізі виробничих даних. Розроблено методика підготовки технологічних даних, яка включає їх збір, очищення, структурування та формування розширеного простору ознак з урахуванням часових залежностей процесу. Розроблено каскадну модель прогнозування технологічних параметрів на основі методів машинного навчання, у якій на першому етапі здійснюється прогнозування температури на виході сушильного барабана, а на другому — прогнозування вологості жому з

використанням отриманого прогнозу температури. Проведено аналіз важливості ознак та оцінено точність моделей за показниками MAE, RMSE та коефіцієнтом детермінації, що підтвердило можливість їх практичного використання. Для формування керуючих рекомендацій розроблено підсистему підтримки прийняття рішень на основі нечіткої логіки, яка використовує прогнозовані значення температури та вологості для визначення рекомендованої подачі жому до сушильного барабана. Запропоновано структуру системи керування жомосушильним комплексом із інтеграцією підсистеми підтримки прийняття рішень у промислову інфраструктуру підприємства. Реалізовано взаємодію між PLC, Node-RED, InfluxDB, Grafana, аналітичним модулем Python та SCADA-системою, що забезпечує збір, архівування, прогнозування, формування рекомендацій та їх відображення оператору. Запропонована система реалізує принцип випереджувального керування та концепцію «оператор у контурі», що дозволяє підвищити обґрунтованість прийняття рішень без втручання у базові контури автоматичного регулювання. Результати експериментальних досліджень на реальних виробничих даних показали, що прогнозування з горизонтом до 30 хв є достатнім для практичного використання та дозволяє підвищити стабільність технологічних параметрів, якість готового продукту та знизити питомі витрати енергетичних ресурсів. Одержані результати можуть бути використані при модернізації існуючих систем автоматизованого керування сушильними комплексами та в інших інерційних технологічних процесах з обмеженою вимірюваністю вихідних параметрів.

2. The dissertation solves the scientific and applied problem of improving the efficiency of automated control of the beet pulp drying process under conditions of process inertia, variability of raw material characteristics, and the absence of continuous direct measurement of the output moisture content. The study analyzes the beet pulp drying complex as a control object and investigates the features of heat and mass transfer processes, transport delays, inertia, and nonlinear relationships between technological parameters. It is shown that existing approaches to moisture control are characterized by significant time delays and do not provide effective real-time control of the drying process. The feasibility of using approaches based on industrial data analysis is substantiated. A methodology for technological data preparation has been developed, including data collection, cleaning, structuring, and the formation of an extended feature space considering the temporal dependencies of the process. A cascade forecasting model of technological parameters based on machine learning methods has been developed. At the first stage, the model predicts the outlet temperature of the drying drum, while at the second stage it predicts beet pulp moisture using the obtained temperature forecast. Feature importance analysis was performed, and the model accuracy was evaluated using MAE, RMSE, and the coefficient of determination, confirming the possibility of practical application. A decision support subsystem based on fuzzy logic has been developed to generate control recommendations using forecasted temperature and moisture values in order to determine the recommended beet pulp feed rate to the drying drum. The structure of an automated control system for the beet pulp drying complex with integration of the decision support subsystem into the industrial infrastructure of the enterprise has been proposed. Interaction between PLC, Node-RED, InfluxDB, Grafana, the Python analytical module, and the SCADA system has been implemented, providing data acquisition, archiving, forecasting, recommendation generation, and visualization for the operator. The proposed system implements the principle of predictive control and the “operator-in-the-loop” concept, which improves the validity of decision-making without interfering with the basic automatic control loops. The results of experimental studies based on real industrial data showed that forecasting with a prediction horizon of up to 30 minutes is sufficient for practical application and allows improving the stability of technological parameters, product quality, and reducing specific energy consumption. The obtained results can be used for modernization of existing automated control systems for drying complexes, as well as in other inertial technological processes with limited measurability of output parameters.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0121U113308

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного,

людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Polupan, V., Mirkevych, R., Pupena, O., Klymenko, O., & Mirkevych, O. (2024). Determining the efficiency of techniques for optimizing the number of tags in modern human-machine interfaces under conditions of limited resources. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(2 (130), 52–66.
<https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.309029>
- 2. Міркевич О.(2025). Розробка моделі для прогнозування вологості жому в жомосушильному комплексі цукрового виробництва. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського, серія «Технічні науки»*, 36(75)5, 185–193. <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2025.5.2/25>
- 3. Міркевич О.(2026). Структура системи керування жомосушильним комплексом із підсистемою підтримки прийняття рішень в умовах інерційного процесу сушіння. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського, серія «Технічні науки»*, 37(76)1, 227–233.
<https://doi.org/10.32782/2663-5941/2026.1.2/29>
- 1. Міркевич О.М., Пупена О.М., Структура системи керування жомосушильним комплексом з підсистемою підтримки прийняття рішень та використання методів ситуаційної обізнаності // *Матеріали XI Міжнародної науково-технічної Internet-конференції «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами»*, 27 листопада 2024. НУХТ, 2024 р.– С.22.
<https://drive.google.com/file/d/1OUXJ1vq9oKn9cnyypPwsYRijbrPUyNrw/view>
- 2. Міркевич О.М., Пупена О.М., Система керування жомосушильним комплексом з підсистемою підтримки прийняття рішень // *Матеріали X Міжнародної науково-технічної Internet-конференції «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами»*, 24 листопада 2023. НУХТ, 2023 р.– С.40.
<https://drive.google.com/file/d/1oX1ZKPCzzY0z8OksArdMiHzmT30bCoiR/view>
- 3. Міркевич О.М., Прогнозування вологості жому на виході з барабану жомосушильного комплексу на основі моделі машинного навчання // *Матеріали 91-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті"*, 7–11 квітня 2025 р. – Київ: НУХТ, 2025. – Ч.2.– С.393.
https://conference.nuft.edu.ua/young/Books%20of%20abstracts/2024/Part_2.pdf

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

Соціально-економічна спрямованість: підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пупена Олександр Миколайович

2. Oleksandr M. Pupena

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01601, 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. Перекрест Андрій Леонідович

2. Andrii L. Perecrest

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7728-9020

Додаткова інформація: Scopus ID: 57193675921

Повне найменування юридичної особи: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Код за ЄДРПОУ: 05385631

Місцезнаходження: вул. Університетська, Кременчук, Кременчуцький р-н., 39600, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Баган Тарас Григорович

2. Taras H. Bahan

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0146-577X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сідлецький Віктор Михайлович

2. Viktor M. Sidletskyi

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2606-3651

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Смітюх Ярослав Володимирович

2. Yaroslav V. Smitiukh

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5411-3284

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Балюта Сергій Миколайович

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

Балюта Сергій Миколайович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Мельник Наталія

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна