Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U102458

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 21-10-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Митрофанов Олександр Вячеславович
2. Mytrofanov Oleksandr V.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 24-09-2021

Спеціальність за освітою: Комп'ютеризовані системи управління та автоматика

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 09.052.01

Повне найменування юридичної особи: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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, м. Кривий Ріг, Криворізький р-н., Дніпропетровська обл., 50027, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 28.15, 50.43

Тема дисертації:

1. Автоматизація процесу керування термічним обробленням окатишів на конвеєрній машині на основі методології нечіткої логіки

2. Automation of controlling thermal pellet treatment by using a fuzzy logic-based conveyor machine

Реферат/анотація:

1. Представлена робота присвячена вирішенню наукової задачі розроблення й дослідження на математичних моделях та у виробничому процесі системи автоматизованого керування режимними характеристиками процесу термічного оброблення залізорудних окатишів на випалювальних машинах конвеєрного типу для підвищення його ефективності. Об'єктом дослідження є процес автоматизованого керування термічним обробленням залізорудних окатишів у взаємопов'язаних технологічних зонах випалювальної машини конвеєрного типу. Для забезпечення підвищення товарної якості готових окатишів в умовах змін стану та параметрів технологічних зон випалювальної машини предметом дослідження визначено закони, моделі і методи керування процесами, які виникають при термічному обробленні окатишів. При виконані досліджень враховувались неповні й нечіткі характеристики технологічних зон, розподіл теплоносіїв газоповітряних

потоків, фізико-хімічні властивості окатишів, параметри агрегатів машини тощо. При обмежених параметрах технологічного процесу розроблений комплекс науково-технічних рішень, який дозволяє забезпечити зниження витрат енергоносіїв, покращити якість і збільшити обсяг виготовлення придатних окатишів. Представлено алгоритм керування процесом термічної обробки окатишів на конвеєрній машині, що базується на використанні нечітких контролерів, які управляють потоками теплоносіїв при регулюванні температурних режимів технологічних зон. Розроблені алгоритми керування і програмно-апаратне забезпечення запропоновано для використання у виробничих умовах. В програмному середовищі LabVIEW розроблено віртуальну модель для дослідження процесу керування термічним обробленням окатишів на випалювальних машинах конвеєрного типу. Це дозволило спроектувати металургійний комплекс на базі сучасного алгоритму обробки інформації з використанням контролерів із нечіткою логікою. Отримані результати моделювання показали, що за рахунок оптимізації середньої швидкості переміщення візків конвеєрної стрічки та досягнення близького до максимуму значення висоти шару окатишів можливе зниження використання електроенергії на 3,5 кВт·год/т. Результати експериментальних досліджень, методологія застосування віртуальних пристроїв і рекомендації щодо їх використання на залізорудних комбінатах України упроваджено на виробництві, зокрема на фабриці огрудкування ПрАТ «Північний гірничо-збагачувальний комбінат» у проектах, в яких використовується комплексна математична модель, що апроксимує динаміку термічного процесу оброблення окатишів у технологічних зонах випалювальної машини на основі вирішення систем нечітких логічних рівнянь та її параметричної ідентифікації (акт про використання результатів дисертаційної роботи від 10 жовтня 2019 року). Аналіз результатів упровадження показав, що зменшення питомої витрати палива для підтримання режимних параметрів високотемпературних зон випалювальних машини конвеєрного типу можливе за умови дотримання визначених значень висоти окатишів, вмісту вологи в окатишах та середньої швидкості переміщення візків конвеєрної стрічки.

2. The presented research deals with solving the scientific problem of developing and studying the automated control system for mode characteristics of thermal treatment of iron ore pellets using conveyor-type kilns to improve efficiency of the process. The process of automated control over thermal treatment of iron ore pellets in interrelated technological areas of the conveyor-type kiln is the research object. To provide better marketable quality of produced pellets under changeable conditions and parameters of technological areas of the kiln, regularities, models and methods of controlling processes occurring during thermal treatment of pellets make the research subject. When conducting the research, incomplete and fuzzy characteristics of technological areas, distribution of heat-carriers of air-gas flows, physical and chemical properties of pellets, parameters of aggregates of the machine, etc. are taken into consideration. With limited parameters of the technological process, a set of engineering designs is developed to provide reduction of energy-carrier consumption, improve quality and increase output of applicable pellets. The control algorithm of thermal treatment of pellets by using the conveyor machine is presented on the basis of fuzzy controllers for heat-carrier flows when regulating temperature modes of the technological areas. The developed control algorithms and software-hardware support are proposed for industrial conditions. In the LabVIEW environment, a virtual model is developed to study control over thermal pellet treatment by using conveyor-type kilns. This enables designing a metallurgical complex based on a modern algorithm of data processing by fuzzy logic controllers. The obtained simulation results indicate that due to the optimized average speed of conveyor belt trolleys and the height of the pellets layer close to the maximum, it is possible to reduce power consumption by 3.5 kW*h/t. The experiment results, methods of applying virtual devices and recommendations for their use at Ukraine's iron ore mining enterprises have been implemented in the industry, in particular, at the pelletizing plant of the PJSC Northern Mining and Beneficiation Plant. These are the projects based on the integrated mathematical model that approximates dynamics of the thermal pellet treatment in the technological areas of the kiln based on solving fuzzy logic equations and their parametric identification (the act for use of the dissertation results as of October 10, 2019). Analysis of implementing the results reveals that reduction of specific fuel consumption to maintain mode parameters of high-temperature areas of conveyor-type kilns is possible when observing specified values of pellet height, moisture content in pellets and the average speed

of conveyor belt trolleys.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лобов Вячеслав Йосипович
2. Lobov Vyacheslav Yosypovych

Кваліфікація: к.т.н., 05.09.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ткачов Віктор Васильович
2. Tkachov Viktor Vasyliovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Конох Ігор Сергійович

2. Konokh Igor Serhiiovych

Кваліфікація: к. т. н., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Купін Андрій Іванович

2. Kupin Adrew Ivanovich

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тронь Віталій Валерійович

2. Tron Vitalii V.

Кваліфікація: к.т.н., 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Моркун Наталя Володимирівна

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Моркун Наталя Володимирівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.