Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0521U102005

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-10-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Селегей Андрій Миколайович
2. Selegej Andrij M.

Кваліфікація: к. т. н., 05.05.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.16.02

Назва наукової спеціальності: Металургія чорних і кольорових металів та спеціальних сплавів

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 30-09-2021

Спеціальність за освітою: інженерна механіка

Місце роботи здобувача: Національна металургійна академія України

Код за ЄДРПОУ: 02070766

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, буд. 4, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 08.084.03

Повне найменування юридичної особи: Національна металургійна академія України

Код за ЄДРПОУ: 02070766

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, буд. 4, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49000, 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: Національна металургійна академія України

Код за ЄДРПОУ: 02070766

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, буд. 4, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 53.31.18.13, 55.35.31

Тема дисертації:

1. Розвиток наукових основ управління завантаженням доменної печі шихтовими матеріалами з урахуванням їх дисперсності

2. Development of scientific fundamentals for charging blast furnace burden with account for the particle sizes thereof

Реферат/анотація:

1. У дисертаційній роботі виконано комплекс теоретичних розробок і експериментальних досліджень, присвячених динаміці руху шихти по трактах завантаження сучасних доменних печей, а також розробці теоретичних основ автоматичного коригування ведення доменної плавки на підставі даних газодинаміки колошникової зони доменної печі. Дисертація присвячена дослідженню процесів завантаження доменних печей, а також розробці наукових основ для автоматичного ведення доменної плавки. Вперше встановлено закономірності зміни рельєфу поверхні засипу на колошнику від гранулометричного складу потоку доменної шихти при використанні засипних апаратів конусного і безконусного типів. Раніше такі закономірності відомі не були. Це дозволяє підвищити точність прогнозування газодинамічного режиму

роботи доменної печі, знизити витрату коксу і природного газу, а також збільшити міжремонтні терміни експлуатації печі на 15-20%. Вперше встановлено закономірності комплексного впливу конструктивно-технологічних параметрів систем завантаження доменних печей на рельєф шихти на колошнику. Це дозволило здійснювати оперативну корекцію рельєфу шихти на колошнику, що призвело скорочення витрат енергоносіїв на 1,5%. Вперше встановлені інтегральні закономірності між кінематичними параметрами потоку шихтових матеріалів за елементами систем завантаження і їх пропускною спроможністю. Раніше такі дані носили фрагментарний характер. Це дозволило підвищити ефективність управління завантаженням доменних печей і, як наслідок, підвищити показники плавки в цілому. Вперше встановлено експериментально та теоретично обгрунтовано, що корекцію рельєфу шихтових матеріалів на колошнику можна проводити як окремо зміною кута нахилу лотка-розподільника і величиною відкриття шихтового затвора бункера БЗП, так і спільним зміною зазначених параметрів. З огляду практичного застосування матеріалів дисертаційної роботи виконано наступне: - розроблені наукові основи корекції програм завантаження доменних печей, що забезпечують раціональні режими плавки на конкретних використовуваних шихтових умовах; - встановлено та експериментально підтверджено, що для ефективного управління потоками шихтових матеріалів в трактах завантаження необхідно змінювати не тільки кут нахилу лотка-розподільника безконусного завантажувального пристрою, але і кут відкриття шиберного затвора накопичувального бункера. Це дає можливість найбільш точно забезпечувати руднє навантаження по радіально-кільцевих зонах колошника доменної печі; - запропоновано новий метод визначення раціональних параметрів шарів шихтових матеріалів в сухій зоні доменної печі, що забезпечують найкращу газодинаміку при існуючих шихтових умовах; - запропоновано новий алгоритм роботи автоматичної системи управління завантаженням доменної печі, що дозволяє коригувати програми завантаження для конкретних умов, а також при їх активній зміні; - підтверджена ефективність техніки моніторингу процесу динамічної зміни профілю засипу шихтових матеріалів на колошнику доменної печі за допомогою радарної техніки. Розроблений пілотний алгоритм завантаження і його корекції впроваджений в систему автоматичного управління завантаженням доменної печі успішно випробуваний на моделі. Основні положення дисертації використовуються в навчальному процесі під час виконання магістерських та бакалаврських дипломних робіт студентами Національної металургійної академії України. Розроблені в дисертаційній роботі методики та технічні рішення щодо визначення раціональних параметрів завантаження доменних печей, технології ведення плавки і основних характеристик завантажувального пристрою дозволяють аналітично визначати параметри для коригування програм завантаження і створюють основу для повної автоматизації процесу завантаження. Методики і технічні рішення, отримані в даній роботі, впроваджені на ПрАТ "ДнепроГідроМаш", а також на Золотоніському машинобудівному заводі ім. І.І. Лепсе. З їх допомогою проводиться проектування сучасних завантажувальних пристроїв доменних печей, які плануються до експлуатації на ПАТ ДМКД, ПАТ "Азовсталь", ПАТ "Запоріжсталь".

2. The doctoral thesis is dedicated to the study of the charging blast furnace burden as well as to the development of scientific fundamentals for the automatic blast-furnace melting operation. The thesis contains theoretical insights and tests on the dynamics of the burden flow through the modern blast furnace conveyor lines, as well as the development of fundamentals of the automatic self-adjustment for blast-furnace melting operation on the basis of the data on the gasdynamics in the blast-furnace mouth. For the first time, there has been revealed the regularities of dependence of the surface texture variability of loading in the blast-furnace mouth on the size consistence of the blast furnace burden flow when utilizing bell-type charging and bell-less charging. The regularities of this type have been unknown before which allows to improve the prediction accuracy for the gasdynamic regime of a blast furnace, to reduce coke and natural gas consumption, and to increase blast furnace life extension by 15-20%. There also have been first defined the regularities for the complex effect of structural and operational parameters for the blast furnace charging systems on the burden surface texture in the blast-furnace mouth. This enabled the on-line correction of the burden relief in the blast-furnace mouth, leading to the energy source consumption decrease by 1.5%. For the first time, integral regularities between the kinematic parameters of the burden flow have been determined according to the elements of charging systems and flow

capacity thereof. Similar data used to be inconsistent. Thus, the research allowed to increase the blast furnace charging efficiency, consequently resulting in general blast-furnace productivity index enhancement. Due to the experimental test results, it has been first theoretically justified that the correction of the burden relief in the blast-furnace mouth can be carried out both by means of the hopper mechanism angle change and the hopper gate opening size of the bell-less top, as well as via the change of the described parameters. Application of the doctoral thesis results involves the following stages: -the scientific foundations for the correction of the blast furnace charging programmes that provide rational melting conditions for the particular type of the blast furnace burden; -it has been found out and experimentally confirmed that the efficient control of burden flows in the blast furnace conveyor lines involves both the change of the hopper mechanism angle of the bell-less top, and the opening angle of the storage hopper sliding gate. It allows the most accurate ore load distribution along the radial ring zones of the blast furnace mouth; -there has been suggested a new technique to define rational parameters of blast furnace burden layers in the dry zone of the blast furnace, thus providing the greatest gasdynamics under the given burden conditions; -a new operation algorithm has been suggested for the automatic operating system of the blast furnace charging that enables the charging programme correction for particular conditions, and the active change thereof; -the efficiency of the monitoring technique for the dynamic change of the load profile of the burden in the blast-furnace mouth via the radar technology has been confirmed. Moreover, the developed pilot algorithm for the charging and its correction has been implemented in the system of automatic control of the blast furnace charging and successfully tested on a model. The conceptual issues of the doctoral thesis are used in the academic process by the students of the National Metallurgical Academy of Ukraine when working on Master's theses and Bachelor's theses. Suggested techniques and engineering solutions on the defining the rational parameters for blast furnace charging, melting techniques and the main properties of the charging mechanism allow to analytically determine the parameters for the charging programme correction and create a basis for the full automation of the charging processes. The techniques and engineering solutions proposed in the doctoral thesis were implemented at PJSC "DniproHidroMash", and at Zolotonosha Machine-Building Plant named after I.I. Lepse; they are used when designing modern charging mechanisms for blast furnaces that are supposed to be utilized at PC Dnipro Metallurgical Complex, PC "Azovstal", and PC "Zaporizhstal".

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. Іващенко Валерій Петрович

2. Ivashenko Valerii Petrovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.16.02

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. Іващенко Валерій Петрович

2. Ivashenko Valerii Petrovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.16.02

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. Довгалюк Борис Петрович

2. Dovgalyuk Borys P.

Кваліфікація: д. т. н., 05.16.02

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. Крівенко Сергій Вікторович
2. Krivenko Serhii V.

Кваліфікація: д. т. н., 05.16.02

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. Меркулов Олексій Євгенович
2. Merkulov Oleksii Ye.

Кваліфікація: д. т. н., 05.16.02

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. Пазюк Михайло Юрійович
2. Pazuk Mihaylo Yu.

Кваліфікація: д.т.н., 05.16.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Іващенко Валерій Петрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Селівьорстов Вадим Юрійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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